



JIZZAX POLITEHNIKA INSTITUTI

BARQAROR INFRATUZILMA VA KELAJAK TEXNOLOGIYALARI:

qurilish, sanoat, energetika, kimyo, iqtisodiyot,
transport sohalarida innovatsion yechimlar
mavzusida ilmiy-amaliy anjuman

MATERIALLARI

25-mart 2026 yil



JIZZAX 2026

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

**“BARQAROR INFRATUZILMA VA KELAJAK
TEXNOLOGIYALARI: QURILISH, SANOAT,
ENERGETIKA, KIMYO, IQTISODIYOT,
TRANSPORT SOHALARIDA INNOVATSION
YECHIMLAR”**

mavzusida ilmiy-amaliy anjuman

MATERIALLARI

Jizzax, 2026 yil 25-mart

Mamlakatimizdagi yoshlarni qo‘lab-quvvatlash, ularning iqtidorini ro‘yobga chiqarish, ilmiy-tadqiqot va innovatsion faoliyatini samarali yo‘lga qo‘yish uchun qo‘shimcha shartsharoitlar yaratish borasida izchil chora-tadbirlar amalga oshirib kelinmoqda. Shu bilan birga, ulg‘ayib kelayotgan yosh avlodning ilm egallashga bo‘lgan ishtiyoqi va intellektual salohiyatini oshirish, shuningdek xalqaro maydonda mamlakatimizning nufuzini yanada yuksaltirish uchun iqtidorli yoshlarni aniqlash va yuqori malakali kadrlar tayyorlashning uzluksiz tizimini takomillashtirish zarurati mavjud.

Yoshlarni amalga oshirilayotgan islohotlarning faol ishtirokchisiga aylantirish, ilm-fanni o‘zlashtirishga bo‘lgan rag‘batini oshirish, izlanuvchanlik va yaratuvchanlik faoliyatiga keng jalb qilish, jahon miqyosida vatanimiz dovrug‘ini keng taratgan ajdodlarga munosib avlodni tarbiyalash vazifasi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 3-maydagi “Iqtidorli yoshlarni aniqlash va yuqori malakali kadrlar tayyorlashning uzluksiz tizimini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4306-sonli qarorida ham asosiy maqsad etib belgilangan.

Ushbu talabalarning anjumani tezislari to‘plamida mamlakatimizda qurilish, sanoat, energetika, kimyo, iqtisodiyot, transport yo‘nalish sohalaridagi ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlangan.

TAXRIR HAY’ATI

Abdunazarov J.N.	- Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektor, texnika fanlari doktori, professor. Rais
Egamnazarov G`. G`.	- Qishloq xo‘jalik va oziq-ovqat texnika texnologiyalari kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi.
Tursunov B.A.	- Ilmiy innovatsion ishlarni tijoratlashtirish bo‘lim boshlig‘i, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, dotsent.
Umirov I.I.	- Transport vositalari muhandisligi kafedrası dotsenti, pedagogika fanlari doktori.
Ibragimov J.	- Magistratura bo‘limi boshlig‘i.

MAS‘UL MUHARRIRLAR

Eshqulov M.	- Xalqaro aloqalar bo‘limi boshlig‘i.
Mustafaqulov A.A.	- Iqtidorli talabalarni ilmiy tadqiqot faoliyatini tashkil etish bo‘limi boshlig‘i, pedagogika fanlari falsafa doktori, dotsent.

ILMIY KOTIB

Abduxoliqov Sh. Sh.	- Ilmiy innovatsion faoliyat bo‘yicha menejer

Mazkur ilmiy to‘plamga kiritilgan ma’ruza tezislarning mazmuni, undagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligi uchun mualliflar mas’uldirlar.

1-SHUBA
QURILISH MATERIALLARIGA METROLOGIK TA'MINOT
ASOSLARINI QO'LLASH VA SERTIFIKATLAR BERISHNING
MEYORIY HUJJATLARINI TAYORLASH

Shertaylaqov G'ayrat Muradovich

Jizzax politexnika instituti "Metrologiya va standartlashtirish" kafedrası
dotsenti, + 99891 630 67 04

Mamayaqubova Moxira Nizomiddinovna

Jizzax politexnika instituti "Metrologiya, standartlashtirish va sifatni
boshqarish" mutaxassisligi magistranti +998930413516

Annotatsiya: Qurilish materiallariga metrologik ta'minot asoslarini qo'llashda qurilish materiallarning sifatini nazorat qilish, xavfsizlikni ta'minlash hamda iqtisodiy samaradorlikni oshirishda integral ko'rsatkichdan foydalanish kabi masalalar ko'rib chiqilgan. Shu bilan birgalikda qurilish materiallarning nuqsonliligini kamaytirishi va xalqaro standartlar talabiga javob berishi belgilangan.

Kalit so'zlar: Qurilish, material, metrologik, ta'minot, sifat, nazorat, xavfsizlik, integral, xalqaro, standart, nuqson, simsiz, beton, harorat, qalinlik, sement.

Abstract: When applying the principles of metrological supply to building materials, issues such as controlling the quality of building materials, ensuring safety, and using an integral indicator to increase economic efficiency were considered. At the same time, it is determined to reduce the defects of construction materials and meet the requirements of international standards.

Key words: Construction, material, metrological, supply, quality, control, safety, integral, international, standard, defect, wireless, concrete, temperature, thickness, cement.

Kirish: Metrologiya va metrologik ta'minot asoslarini qurilish materiallariga qo'llashda o'lchashlar birliligini ta'minlash va talab qilingan aniqlikga erishish uchun zarur bo'lgan ilmiy, texnik va me'yoriy huquqiy asoslarini qo'llash tushiniladi. Qurilish materiallariga metrologik ta'minot asoslarini qo'llash - bu beton, g'isht, sement kabi materiallarning sifatini ta'minlash uchun o'lchov vositalarini kalibrlash, sinash va standartlashtirish jarayonini qo'llashga qaratilgan bo'ladi. Bu o'lchov natijalarining aniqligini ya'ni, metrologik kuzatiluvchanlikni kafolatlab, qurilish mahsulotlarining mustahkamligini va standartlarga mosligini belgilaydi. Asosiy e'tibor o'lchov vositalarining metrologik xususiyatlaridan xatoliklar, kalibrlash va ularni nazorat qilishga qaratilgan bo'ladi [1].

Qurilish materiallariga metrologik ta'minot asoslarini qo'llashning dolzarbligi va maqsadi qurilish materiallarining sifati, xavfsizligi, mustahkamligi

va resurs tejamkorligini ta'minlashda o'lchovlarning aniqligi va o'lchov birliklarini kafolatlash bilan izohlanadi. Bu o'lchov vositalarini kalibrlash, sertifikatlash va nazorat qilish orqali qurilishdagi nuqsonli mahsulotlarni kamaytiradi, xalqaro standartlarga moslikni ta'minlaydi hamda inshootlarning uzoq muddat xizmat qilishiga xizmat qiladi.

Qurilish materiallariga metrologik ta'minot asoslarini qo'llashning asosiy vazifalari quyidagilar kiradi:

1. Sifat nazoratini ta'minlash - bu qurilish materiallaridan (sement, beton, g'isht va b.)ning fizik-mexanik ko'rsatkichlarini to'g'ri o'lchash orqali sifatni kafolatlashdan iborat. Sifatni kafolatlashda "Simsiz beton mahsulotlarining haroratini va qalinligini masofadan o'lchash" qurilmasi yordamida aniqlashda amalga oshiriladi [2].

2. Xavfsizlik nazoratini ta'minlash - bu noto'g'ri o'lchovlar natijasida kelib chiqishi mumkin bo'lgan inshootlarning vaqtsiz buzilishi yoki avariylarning oldini olishdan iborat.

3. Iqtisodiy samaradorlikni ta'minlash - bu xomashyo sarfini aniq hisobga olish va resurslarni tejash orqali tan narxini tushirish hisoblanadi. Iqtisodiy samaradorlikni ta'minlashda integral ko'rsatkich ifodasi orqali aniqlanadi.

$$K = \frac{X_f}{X_r - X_s} \quad (1)$$

Bu yerda, X_f - iqtisodiy samaradorlikga erishish, y'ani foyda ko'rish.

X_r - xomashyo va qurilish materiallarini to'plash uchun sarflangan xarajatlar.

X_s - xar-xil ehtiyojlar uchun sarflangan xarajatlar tushuniladi.

Iqtisodiy samaradorlikni aniqlashda agar integral ko'rsatkich $K > 1$ bo'lsa, u holda sarflangan qurilish materiallaridan foyda ko'rish mumkin bo'ladi.

Agar integral ko'rsatkich $K < 1$ bo'lsa, u holda sarflangan qurilish materiallaridan ziyon ko'rgan bo'ladi deb hisoblanadi [2].

Asosiy qism: Qurilish materiallari sanoati uy-joy qurilishi, sanoat, qishloq xo'jaligi va boshqalardagi qurilish sohalari uchun qurilish materiallarini ishlab chiqaruvchi sanoat hisoblanadi va bir qancha tarmoqlarni o'z ichiga oladi. Sement, asbest-sement shifer, asbest-sement quvurlari, devor materialari g'isht, ohak, gips, deraza oynalari, yumshoq yopma materiallar, tabiiy toshlardan qoplama materiallar, bezak hamda pol uchun sopol (keramik) plitalar, isitgich radiatorlar va konvektorlar, chinni-fayans sanitariya-qurilish buyumlari, linoleum, yig'ma temir-beton konstruksiyalar va detallar, qurilish materiallari (maydalangan, chaqilgan tosh, qum, shag'al, qum-shag'al aralashmasi) va boshqa qurilish materiallari sanoatining asosiy mahsulotlari hisoblanadi [1].

Respublikamizda ko'p tarmoqli qurilish materiallari sanoatda sement, asbest-sement, devorbop materiallar, yumshoq tom va gidroizolyatsiya materiallari, tabiiy toshlardan qoplama materiallar, polimer xom ashyodan qurilish materiallari va buyumlar, temir-beton konstruksiyalari va boshqa ishlab chiqarish

tarmoqlari rivojlangan. Qurilish materiallari sanoat tarmoqlari yuksak mexanizatsiyalashgan va xalq xo'jaligining qurilish materiallariga bo'lgan talabini to'la qondiradi. Xorijiy investorlar ishtirokida yangi qo'shma korxonalar qurilmoqda, ishlab turgan korxonalar zamonaviy texnologiya bilan jihozlanib kengaytirilmoqda.

Shuning uchun ushbu qurilish materiallarining barcha sifat tavsiflarining asosida metrologik ta'minot asoslari rol o'ynaydi. Ushbu tavsifdan kelib chiqib metrologik ta'minot asosiga quyidagi masalalar yuklatilgan:

- qurilish materiallarini sinashda o'lchash vositalarining ishga yaroqliligini tashkil etish, ta'minlash va tadbiq etish;

- qurilish materiallarining o'lchashlarni amalga oshirishda, uning natijalarini qayta ishlash va tavsiya etish borasidagi me'yoriy hujjatlarni ishlab chiqish va tadbiq etish;

- qurilish materiallarining hujjatlarni ekspertizadan o'tkazish;

- qurilish materiallarini sinash uchun qo'llaniladigan o'lchash vositalarining va uslublarining metrologik attestatsiyasini amalga oshirish ko'zda tutilgan.

Umuman olganda qurilish materiallariga metrologik ta'minot asoslarini qo'llash uchun metrologik ta'minotning quyidagi 4 ta tashkil etuvchisidan foydalanish maqsadga muvofiq bo'lar edi:

1. Qurilish materiallarining ilmiy asoslanishi.

2. Qurilish materiallarining texnikaviy asoslari –qurilish materiallarining tarkibi va xossalari bo'yicha standart namunalarni yaratish, standart ma'lumotnomalar va qurilish materiallarining majburiy davlat sinovlarini tashkil qilish.

3. Qurilish materiallarining tashkiliy asoslari – davlat va mahkamalardagi metrologik xizmatdan tashkil topgan O'zbekiston Respublikasi metrologiya xizmatidan foydalanish

4. Qurilish materiallarining me'yoriy-qonuniy asoslari, bu tegishli Respublika qonunlari, davlat va tarmoqlarning me'yoriy hujjatlari ko'zda tutiladi.

Qurilish materiallarini metrologik ta'minlash talab etilgan aniqlik darajasiga erishish uchun ishlarni ilmiy asosda, texnika vositalaridan unumli foydalanilgan holda va me'yorlarga to'liq amal qilgan holda tashkil etish tushuniladi. Qurilish materiallarining metrologik ta'minotini qo'llash bo'yicha:

- qurilish materiallarini standart talablar asosida ishlab chiqish, uning sifati va samaradorligini oshirish;

- qurilish materiallarining o'zaroalmashuvchanligini ta'minlash;

- qurilish materiallariga tegishli resurslarning ishonchliligini ta'minlash;

- atrof-muhitni himoya qilish;

- ishchi xodimlarning sog‘ligini saqlash va hokazolarni tashkil qilish ko‘zda tutiladi [3].

Xulosa va amaliy tavsiyalar: Metrologik ta'minotni qo'llash darajasi qurilish materiallarining sifatiga bevosita ta'sir qiladi. Bu ta'sir samaradorligini yanada oshirish maqsadida metrologik profilaktika ishlariga va qurilish materiallarini ishlab chiqish va tayyorlashda metrologik ta'minot masalalariga alohida ahamiyat berilish qurilish materiallaridan foydalanishda ijobiy samaraga erishiladi.

Qurilish materiallariga amaliy tavsiyalar sifatini metrologik ta'minlash uchun o'lchov vositalarini namlik va harorat o'lchagichlar, presslar davlat qiyoslovidan o'tkazish, sertifikatlangan laboratoriyalardan foydalanish va xalqaro standartlar (ISO, GOST) talablariga rioya etish zarur. Bu jarayon materiallarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari aniqligini kafolatlaydi [2].

Qurilish materiallari uchun ishlatiladigan o'lchov vositalarini qiyoslash belgilangan muddatlarda metrologik qiyoslovdan o'tishni talab qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Waldemar Nawrocki. (2015). Introduction to Quantum Metrology; Quantum Standards and Instrumentation (273 page). London.
2. Abduvaliev A.A., Xakimov O.Sh. (2008). Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish, sifat. O'quv qo'llanma. Toshkent: SMSITI,
3. Shertaylaqov G'M. (2023). O'lchashlarning fizikaviy asoslari. Darslik. Jizzax.

UDK 677.021.21.152

CHANG HAVONI TOZALASHNING INTENSIV QURILMASI

O.N.Alimov,

Jizzax politexnika instituti

oriftatu@gmail.com +998 94 198 40 00

magistr. M.E.Ergashev

muzaffarzoda333@gmail.com +998 94 578 04 22

Anontatsiya. Ushbu maqolada paxta tozalash korxonasidan chiqayotgan chang havoni tozalashda yangi intensiv tozalash qurilmasini qo'llash taklif etilgan. Paxta tozalash korxonalaridan chiqayotgan changli havo ham ma'lum miqdorda ekologiyani buzilishiga olib keladi. Bugungi kunda changli havoni tozalash masalasiga jiddiy e'tibor berishimiz lozim. Bu muammoni hal qilish uchun chang ushlagichlarga kirayotgan changli havoni tozalashda uning tarkibini e'tiborga olish kerak. Shunda biz ikki taraflama, ya'ni birinchidan: ekologik toza paxta tozalash

korxonasini yaratishga; ikkinchidan: korxona atrofi va korxona xududidagi ishchilarni sog'lig'ini saqlab qolib foyda keltiradigan yangi texnologiyani joriy qilishimiz mumkin.

Kalit so'zlar: Chang havo, tozalash, intensiv qurilma, tozalash korxonasi, quvur, vakuum-klapan, chiqish kollektor.

Аннотация: В данной статье предлагается использовать новое устройство интенсивной очистки для очистки запыленного воздуха хлопкоочистительного завода. Запыленный воздух хлопкоочистительных заводов также наносит определенный вред окружающей среде. Сегодня необходимо уделять серьезное внимание вопросу очистки запыленного воздуха. Для решения этой проблемы необходимо учитывать его состав при очистке запыленного воздуха, поступающего в пылеуловители. Это позволит достичь двух целей: во-первых, создать экологически чистый хлопкоочистительный завод; во-вторых, внедрит новые технологии, которые принесут пользу здоровью работников, работающих в непосредственной близости от завода и на прилегающей к нему территории.

Ключевые слова: Запыленный воздух, очистка, интенсивное устройство, очистная установка, труба, вакуумный клапан, выпускной коллектор.

Abstract: This article proposes the use of a new intensive cleaning device for cleaning dusty air from a cotton ginning plant. Dusty air from cotton ginning plants also causes a certain amount of environmental damage. Today, we need to pay serious attention to the issue of cleaning dusty air. To solve this problem, it is necessary to take into account its composition when cleaning dusty air entering dust collectors. Then we can achieve two things: firstly, to create an environmentally friendly cotton ginning plant; secondly, to introduce new technology that will benefit the health of workers in the vicinity of the plant and the area around the plant.

Keywords: Dusty air, cleaning, intensive device, cleaning plant, pipe, vacuum valve, exhaust manifold.

В данной статье предлагается новое устройство для очистки воздуха от хлопковой пыли интенсивным способом, выходящей из предприятий хлопкоочистительной промышленности.

This article proposes a new device for air purification from cotton dust of intensive method, coming from the enterprises of the cotton ginning industry.

Ma'lumki, bugungi kunda Respublikamizda ishlab chiqarish hajmining asosiy qismini paxta tozalash sanoati tashkil etadi. Hozirgi kunda paxta tozalash sanoati korxonalari oldida ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini jahon andozalariga mos keladigan me'yorda ta'minlash dolzarb muammodir. Ushbu muammoni hal etish yo'lida keyingi yillarda paxta sanoati korxonalarida muvofiqlashtirilgan texnologik talablarga javob beradigan yangidan - yangi paxtani dastlabki ishlash jihozlari va texnologiyasi joriy etilmoqda.

Ushbu izlanishning asosiy mazmuni atrof-muhitni ekologik toza saqlashga qaratilgan. Paxta tozalash korxonalaridan chiqayotgan changli havo ham ma'lum miqdorda ekologiyani buzilishiga olib keladi. Bugungi kunda changli havoni tozalash masalasiga jiddiy e'tibor berishimiz lozim. Bu muammoni hal qilish uchun chang ushlagichlarga kirayotgan changli havoni tozalashda uning tarkibini e'tiborga olish kerak. Shunda biz ikki taraflama, ya'ni birinchidan: ekologik toza paxta tozalash korxonasini yaratishga; ikkinchidan: korxona atrofi va korxona xududidagi ishchilarni sog'lig'ini saqlab qolib foyda keltiradigan yangi texnologiyani joriy qilishimiz mumkin. Afsuski bu borada amalga oshirilgan ilmiy izlanishlarda ushbu omillarga etarlicha e'tibor berilmagan.

Ma'lumki, paxtani dastlabki ishlash jarayonidan chiqayotgan changli havoni tozalash samaradorligini oshirish eng muhim masala bo'lib, bu borada juda ko'p ilmiy izlanishlar olib borilgan. Ushbu muhim muammoni hal qilish uchun avvalom bor changushlagichga kirayotgan chang zarrachasining harakatini nazariy o'rganish va tahlil qilish muhim hisoblanadi.

Hozirda paxta tozalash sanoatida faqat paxtani qabul qilish, uni saqlash va qayta ishlashga tayyorgarlik, uni quritish, tozalash va qayta ishlash texnologik jarayonini takomillashtirish bo'yichagina emas, balki changsizlantirish va atmosfera havosini tozalash tizimlarini yaxshilash bo'yicha ham kechiktirib bo'lmaydigan choralarni amalga oshirilishi kerak.

Changni ushlab qolish ko'p hollarda zaxarli gazni tutishdan osonroq bo'ladi, lekin chang tutgich konstruksiyasi mazkur changni xossalariga mos kelsagina chang tutish samaradorligi ta'minlanadi. Dastlabki izlanishlar shuni ko'rsatdiki, paxtaga dastlabki ishlov berish jarayonida asosan uch turdagi changli zarrachalar ajralib chiqar ekan, bu zarrachalar quyidagi fraksiyalardan iborat:

1) o'lchami 0,1-0,2 mm dan mayda zarrachalargacha bo'lgan mineral changlar;

2) maydalangan g'o'zapoya bo'laklari (ko'sak chanoqlari, poyalar, gulbandlar, barglar)

dan tarkib topgan 0,1 dan 0,315 mm gacha o'lchamli iflosliklar;

3) turli uzunlikdagi kalta tolalar – ishlov berilayotgan paxta navi uchun xos bo'lgan eng katta uzunlikdan boshlab bir necha o'n miqdorgacha, eni 0,4 mm gacha bo'lgan yirik zarrachalar.

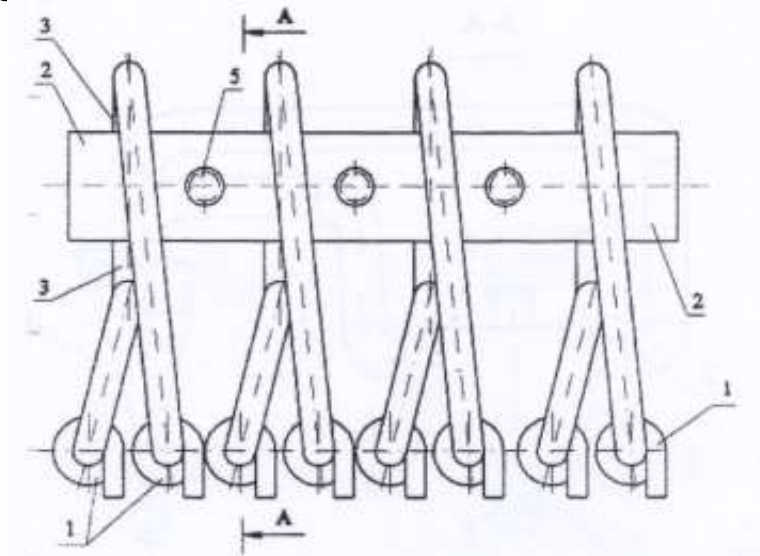
Bugungi kunda paxta tozalash korxonasida chang havoni tozalash jarayoni muhim muammolardan hisoblanadi. Bunga asosiy sabab ekologik muhitni yaxshilashdan iborat.

Shu maqsadda CC-6, YCB, B3II tipidagi chang ushlagichlardan farqi o'laroq, biz tomonimizdan yangi tipdagi changushlagich tavsiya etilmoqda.

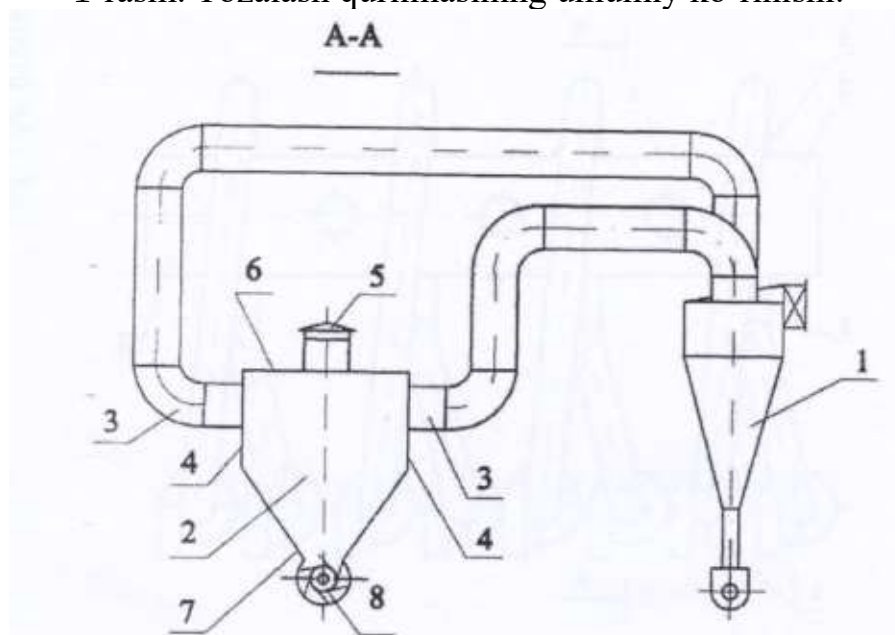
Bundan asosiy maqsad changushlagichni tozalash samarasini oshirish va paxta tozalash korxonasida ekologik holatni yaxshilashdan iboratdir [1].

Chang havoni tozalash qurilmasi changushlagichlar guruhi va chiqish kollektoridan tarkib topgan bo'lib, bunda changushlagichlar guruhining chiqishi tarmoq quvurlari chang cho'ktirish kamerasi bilan ulangan. Yonma-yon joylashgan changushlagichlarning chiqish tarmoq quvurlari chang cho'ktirish kamerasining

qarama-qarshi vertikal devorchalarida simmetrik o'rnatilgan. Bundan tashqari chiqish kollektori chang cho'ktirish kamerasing ustki gorizantal qismiga montaj qilingan, devorchalari qiyalatib bajarilgan chang cho'ktirish kamerasing pastki qismida esa vakuum-klapan o'rnatilgan. 1-rasmدا intensiv qurilmani umumiy ko'rinishi ko'rsatilgan. 2-rasmدا esa qurilmaning A-A qirqimi ko'rsatilgan.



1-rasm. Tozalash qurilmasining umumiy ko'rinishi.



2-rasm. Tozalash qurilmasining A-A ko'rinishi.

Chang havoni tozalash intensiv qurilmasi chang ushlagichlar guruhi 1, chang cho'ktirish kamerasi 2, chiquvchi trubalar 3, chang cho'ktirish kamerasi 2ni yoki devorchalari 4 bilan tutashgan holda joylashgan bo'lib, o'zaro tutashgan chang ushlagichlar 1 qarama-qarshi tarzda vertikal devorchalar 4 bilan simmetrik joylashgan. Qurilmada chiquvchi kollektor 5 tozalangan havoni chiqarib yuborishga mo'ljallangan bo'lib, u chang cho'ktirish kamerasi 2ni yuqori gorizantal devori 6ga o'rnatilgan. Qiya holda joylashgan devor 7 ga esa vakuum-klapan 8 o'rnatilgan bo'lib, u orqali havo tarkibidan ajratib olingan chiqindilar chiqarib yuboriladi.

Ushbu intensiv qurilmaning o'ziga xosligi shundaki, ikki bir-biriga qarshi yo'nalgan chang havo oqimini harakati tufayli oqim tezligining keskin pasaytirgan holda chang zarrachalari tezligini $V_{ch}=0$ ga intiltiradi. Natijada chang zarrachalari qurilmaning pastki qismiga cho'kib, vakuum-klapanga tushadi. Tozalangan havo esa qurilmaning yuqori qismida o'rnatilgan chiqish kollektor 5 orqali atmosferaga chiqib ketadi. Ushbu qurilmani ishlab chiqarishga qo'llash havoga chiqarib yuborilayotgan chang konsentratsiyasini me'yoriy normada ushlushni ta'minlab beradi.

Foydalanilgan adabiyot:

1. Patent UZ FAP 01204. "Havoni paxta changlaridan tozalash uskunasi" Xodjiyev
2. M.T. va boshqalar. 19.05.2017 ro'yxatdan o'tkazildi.

UDK: 72.03

**O'ZBEKISTON HUDUDIDAGI SAQLANIB QOLGAN
KARVONSAROY-RABOTLARNING TARIXI VA BUGUNGI
ZAMONAVIY ARXITEKTURA TARAQQIYOTIDAGI O'RNI**

Noila Baxriyeva Shaxobiddin qizi

Jizzax Politehnika Instituti, Bino va inshootlar arxitekturasini yo'nalishi
magistranti, O'zbekiston

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8276-5213>

Xalikov Sindorkul Ravshanovich

Jizzax politehnika instituti,
Arxitekturaviy loyihalash kafedrasini dotsenti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2163-5326>

Annotatsiya: Mazkur maqolada zamonaviy arxitektura va qurilish jarayoni taraqqiyotida Buyuk Ipak yo'lining ahamiyati va u haqidagi ma'lumot va tahlillar, O'zbekiston hududidagi karvonsaroy-rabotlar va ularning tarixi, bugungi kundagi holati, faoliyati, arxitekturaviy jihati, mamlakatimizning turli hududlarida turli asrlarga oid karvonsaroilar soni va jamiyat taraqqiyotidagi o'rni to'g'risida bayon etilgan.

Kalit so'zlar: Karvonsaroilar, rabot, barqaror arxitektura, savdo-sotiq, bozorlar, maishiy xizmat ko'rsatish, yo'llar, me'moriy uslublar, innovatsion.

Abstract: This article discusses the significance of the Great Silk Road in the development of modern architectural and construction processes. It provides information and analytical insights into caravanserais (rabots) located in the territorial of Uzbekistan, their historical background, current condition and function, architectural features, as well as the number of caravanserais dating

back to different centuries across various regions of the country. Furthermore, the study examines their role in the socio-economic development of society.

Keywords: Caravanserais, rabot, sustainable, architectura, trade, markets, public services, roads, architectural styles, innovation.

Kirish: Zamonaviy arxitektura va qurilish jarayoni global ekologik muommolar, urbanizatsiya, resurslar tanqisligi va texnologik taraqqiyot ta'sirida tubdan yangilanmoqda. XXI asr me'morchiligida asosiy yo'nalishlar sifatida barqaror rivojlanish, energiya samaradorligi, raqamlashtirish va tarixiy merosni saqlash tamoyillari ustuvor ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu tendensiyalar tarixiy me'moriy ob'yektlar, jumladan karvonsaroylarni restavratsiya qilish va adaptive qayta foydalanish jarayonida ham keng qo'llanilmoqda. Binobarin, O'rta Osiyo shaharlari hayotida karvonsaroilar muhim o'rin egallagan. Ayniqsa, ular Buxoro va Toshkent shaharlarida ko'p bo'lgan. Masalan, XIX asr oxirlari va XX asrning boshlarida Buxoroda 60 ga yaqin karvonsaroy faoliyat yuritgan.

Barqaror arxitektura binoning butun hayot sikli davomida ekologik ta'sirni kamaytirishga qaratilgan. Bular, energiya tejamkor konstruktiv yechimlar, tabiiy yoritish va shamollatishdan foydalanish, mahalliy va qayta tiklanuvchi materiallardan foydalanish, issiqlik izolyatsiyasini kuchaytirish. Tarixiy binolarni buzmasdan, ularni zamonaviy ehtiyojlarga moslashtirish arxitekturaning muhim innovatsion yo'nalishlaridan biridir. Bu madaniy merosni saqlash bilan birga iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi.

Karvonsaroilar Markaziy Osiyo hududida Buyuk Ipak yo'li davrida shakllarga savdo-inshoot tizimining ajralmas qismi hisoblanadi.

Karvonsaroy - karvonlar to'xtab, tunab o'tadigan rabot, saroy. Yaqin Sharq, Markaziy Osiyo, Zakavkazye shaharlari savdo yo'lida barpo etilgan. Karvonsaroilar, odatda, o'rtada katta hovli, atrofi bir-ikki qavatli hujralar bilan o'ralgan, minorali qal'aband istehkom shaklida bo'lib, savdo manzillarida va shahardagi bozorlar (tim va toqlar) qatoriga qurilgan. IX—XVIII asrlarda shaharlarning o'sishi va karvon savdosining kuchayishi natijasida karvonsaroilar ko'plab bunyod etilgan. Arab sayyohlari Istahriy va ibn Xavqallarning ma'lumotiga ko'ra, X asrda savdo markazi hisoblangan Movarounnahrda 10 mingdan ortiq karvonsaroilar bo'lgan (Raboti Malik, Doya xotin karvonsaroyi, Ollaqulixon karvonsaroyi). Temir yo'l va boshqa zamonaviy transport rivojlanishi natijasida karvonsaroilar o'z ahamiyatini yo'qotgan [4]. Raboti Malik karvonsaroyi XI asrga oid bo'lib, monumental peshtoq, ihki hovli va qalin devor konstruksiyasi bilan ajralib turadi. Uning reja tuzilishi yopiq tashqi perimetr va markaziy hovli prinsipiga asoslangan.

Mashhur me'morchilik tarixi mutaxassisi-arxeolog S.Xmelnitskiyning rabotlar va karvonsaroilar tuzilishining o'ziga xosligi haqidagi fikrlarini keltirib o'zining ilmiy xulosasini tasdiqlaydi, unga ko'ra: "rabotlarning umumiy tuzilish tamoyillari uni hamma tomondan o'rab olgan (ko'p hollarda) ichki to'g'riburchakli hovli va tashqi pastqam devorlardan iborat bo'lib, bu me'morchilik tarixidagi eng qadimiy rejalardan biridir. U Markaziy Osiyoda

islomgacha bo'lgan davridayoq qo'llanib kelingan bo'lib, uning asosida har xil maqsadlarga mo'ljallangan, xususan, turar joy majmualari, masjidlar, madrasalar, karvonsaroy-rabotlar barpo etilgan. Karvonsaroy va rabotlar qurilishida turli xil rejalar asosidagi inshootlar ilk islom davrida ham saqlanib qolgan" [8]. Mazkur rejaning yorqin misoli sifatida Poykend shahri rabotini keltirib o'tadi. Karvonsaroyning hududining markaziy qismini 47x56 m o'lchamli hovli egallaydi. Hovlining janubiy, g'arbiy va sharq tomonlarini aniq tashkillashtirilgan turar joy va xo'jalikka mo'ljallangan binolar guruhi o'rab olgan. O'rta asr karvonsaroy-rabotlari bo'lgan Raboti Malik, Doya Xotin, Eshon rabot, Raboti Shariflar [9].

Buxoro eng yirik yirik savdo markazlaridan biri bo'lib, ko'pincha (tim) va hammomlar bilan bir majmua tarzida qurilgan. Arxeologik ma'lumotlarga ko'ra, Buxoro atrofida ilk karvonsaroilar V–VI asrlarda paydo bo'lgan. Dastlabgi karvonsaroilar xom g'ishtdan, to'rtburchak shaklda, markazida hovli bo'lgan sodd inshootlar edi [7].

Samoniylar davrida Buxoro Islom dunyosining markazlaridan birga aylandi. Shu davrda karvonsaroilar davlat nazorati ostida qurilishi yo'lga qo'yilgan. Qurilish material — pishiq g'isht, devorlari 1,5–2 metr qalin, ichida 40–50 ta xona bo'lgan. Ko'hna Ark karvonsaroii — Buxoro Ark qal'asi yaqinida joylashgan (IX asrga oid) va Namozgoh karvonsaroii — qadimiy savdo yo'li ustida joylashgan (X asr) shular jumlasidandir.

XI asrda eng mashhur inshoot Qoraxoniylar hukmdori Shamsulmulk Nasr ibn Ibrohim tomonidan qurilgan Raboti Malik karvonsaroii bo'lgan (Navoiy viloyati, lekin Buxoro yo'nalishida). Bu karvonsaroy nafaqat dam olish joyi, balki strategik mudofaa va bojxona nuqtasi vazifasini bajargan. Me'moriy jihatdan esa qalin devor, baland darvoza, keng ichki hovli bo'lib, kufiy yozuv, g'isht ornamentlari va geometrik naqshlar bilan bezatilgan.

Amir Temur va Ulug'bek davrida Buxoroda karvonsaroilar qayta ta'mirlanib, yangilari qurilgan. Bu davrda ular nafaqat savdo, balki diplomatik va ilmiy almashinuv markazi vazifasini bajargan. Ayrim karvonsaroilar madrasalar, hujralar yoki mehmonxonalar sifatida ishlatilgan. Ko'kaldosh karvonsaroii (XV asr) va Dorut-Tilovat majmuasi yonidagi karvonsaroy qoldiqlari shu davrga oid. Abdullaxon karvonsaroii, Ko'kaldosh karvonsaroii, Amir Olimxon karvonsaroii, Arabon karvonsaroii, Toqi Sarrofon, Toqi Zargaron ya'ni Toqi Telpakfurushon karvonsaroii va boshqalar Buxoro hududida bo'lgan [1]. Ayrim manbalarda Buxoroda 30 dan ortiq karvonsaroy faol bo'lgani qayd etiladi [7].

Samarqand Buyuk Ipak yo'lining yuragi hisoblangan. Dastlabki davr — milodiy IV–VIII asrlar Samarqand (o'sha paytda — Afrosiyob) orqali o'tgan yo'llar Xitoy, Hindiston, Eron, Vizantiya va Yevropani bog'lagan. Shu sababli bu hududda ilk karvonsaroilar Afrosiyob tepaligi yaqinida paydo bo'lgan. Arxeologlar topgan ma'lumotlarga ko'ra, bu inshootlar xom g'ishtdan, to'rtburchak shaklda, markazida hovli bilan qurilgan bo'lgan [7].

Samoniylar va Qoraxoniylar davri—IX-XII asrlarda savdo hajmi oshganligi sababli rasmiy karvonsaroylar tarmog‘i vujudga keldi va bozorlar, darvozalar va yo‘l chorrahalari yaqin qurilgan. Har bir karvonsaroyda otxona, ombor, mehmonxonalar, sardobalar bo‘lgan. Temir darvoza karvonsaroyi (Afrosiyob etagida joylashgan, IX asr), Baland masjid karvonsaroyi (Savdogarlarning asosiy to‘xtash joyi), Chorsu karvonsaroyi (shahar markazida, keyinchalik bozorga aylantirilgan) [3].

Temuriylar davri (XIV–XV asrlar) — Samarqandning “oltin asri” hisoblanadi. Amir Temur davrida Samarqand nafaqat siyosiy, balki xalqaro savdo va diplomatik markazga aylandi. Shu sababli karvonsaroylar yangi, monumental shaklda qurildi. Ular ko‘pincha madrasalar, masjidlar, hammomlar bilan bir majmuada barpo etilgan. Chorsu karvonsaroyi (Temuriy davrda qayta qurilgan). Registon majmuasi yaqinidagi savdo karvonsaroylari — bu joyda karvonsaroylar va do‘konlar birlashgan kompleks bo‘lgan. Ulug‘bek davridagi savdo rastalari — ilmiy karvonsaroylar sifatida ham ishlatilgan, chunki bu joylarga elchilar, olimlar, sayohatchilar kelgan [1]. Samarqandda karvonsaroylar soni o‘rta asr manbalarida 25–30 atrofida bo‘lgani qayd etiladi [6].

Xiva Buyuk Ipak yo‘lining g‘arbiy tarmog‘idagi eng so‘nggi yirik savdo shahrlaridan biri bo‘lgan. Mil.avv. I ming yillik va milodiy IX asrlarda Xiva atrofidagi qadimiy Xorazm (Ko‘hna Urganch, Qiyot, Tuproqqal’a) hududlarida juda qadimiy savdo aloqalari bo‘lgan. Bu davrlarda hali “karvonsaroy” degan atama mavjud bo‘lmasa-da, savdogarlar uchun mo‘ljallangan qo‘rg‘on va to‘xtash joylar bo‘lgan. Ular ko‘pincha suv manbasi va qo‘riqlanadigan yo‘llar yaqinida joylashgan [5].

Xiva xonligida XVI-XIX asrlar karvonsaroylarning yuksalish davri bo‘lib, aynan shu davrda Markaziy Osiyo, Rossiya, Kavkaz, Eron va Afg‘onistonni bog‘lagan muhim savdo markaziga aylandi. Shahar ichida va tashqarisida yirik karvonsaroylar va timlar (qoplangan bozor rastalari) qurilgan. Eng mashhur karvonsaroylar: Allakulikxon karvonsaroyi – 1832–1833-yillarda Xiva xoni Allakulikxon qurdirgan. Ichan-Qal’a ansamblida, Tosh hovli saroyi va Tim (bozor) bilan tutashgan. Me’moriy jihatdan to‘rtburchak shaklda bo‘lib, markazida hovlisi, 100 dan ortiq hujra (xona) bo‘lgan. Bir tomoni bozor rastalariga ulanib, savdo va tunash joyi sifatida xizmat qilgan. Bugungi kunda u butun Markaziy Osiyoda saqlanib qolgan eng yirik va eng to‘liq karvonsaroylardan biri bo‘lib, muzey va hunarmandchilik markazi sifatida faol [6].

XVIII asrdagi Dishan-Qal’a (Shahar tashqarisida) hududidagi Ollobergan karvonsaroyi uzoqdan kelgan karvonlar uchun birinchi to‘xtash joyi bo‘lgan. Shu sababdan, katta otxonasi, omborxonasi va sardobalarga ega bo‘lgan [1].

Ko‘hna Ark karvonsaroyi (XVI asr) Xiva Ark qal’asi ya’ni Ichan-Qal’a ichida joylashgan bo‘lib, xon saroyiga kelgan elchilar, savdogarlar va sayohatchilarni joylashtirish uchun xizmat qilgan. Hozirgi kunda ayrim devor qismlari va asosiy darvoza qismi saqlanib qolgan [2]. Ayrim manbalarda Xiva shahrida XIX asrda 10 dan ortiq faol karvonsaroy bo‘lgani aytiladi [3].

Toshkent va Farg‘ona vodiysi karvonsaroylari: Ko‘kaldosh karvonsaroyi (Toshkent) — XVI asrda qurilgan, madrasa sifatida mashhur, lekin dastlab karvonsaroy vazifasini ham bajargan. Sayram va Andijon karvonsaroylari — Farg‘ona vodiysi orqali o‘tgan savdo yo‘llari bo‘yida joylashgan. Marg‘ilon karvonsaroyi — ipak savdosi markazida joylashgan, XIX asrga oid.

Qashqadaryo va Surxondaryo hududlardagi karvonsaroylar Afg‘oniston, Hindiston yo‘llari orqali kiruvchi karvonlar uchun strategik nuqta bo‘lgan. Qarshi karvonsaroyi — Shohrux Mirzo davrida qurilgan, hozirgacha ayrim devorlari saqlangan. Termiz karvonsaroylari — Amudaryo bo‘yida joylashgan bo‘lib, ularning ba‘zilari X asr manbalarida tilga olingan. Me‘moriy xususiyatlari odatda ichki hovlili, baland darvozali, otxonalar, omborlar, mehmonxonalar va masjiddan iborat bo‘lgan. Qalin g‘isht devorlar bilan himoyalangan, chunki ular uzoq safarlarda xavfsizlikni ta‘minlagan [1].

—Buyuk Ipak yo‘lining Jizzax vohasi uchun ham ahamiyati katta bo‘lgan. IX-XI asrlarda Arab xalifaligi poytaxti Bag‘doddan boshlangan karvon yo‘li bu davrda nihoyatda serqatnov bo‘lib, Eronning Basra, Koshon va Ray shaharlari orqali Xurosonning poytaxti Marvga kelgan. U erdan Amudaryoning chap sohilidagi Amul shahriga (Chorjo‘y) u yerdagi kechuv orqali o‘tgan. Jizzaxda juda ko‘p karvonsaroylar va rabotlar bo‘lgan. Misol uchun Jizzax shahrining sharqiy qismida Dizak Qaliyatepa, Zomin tumanida Buyuk ipak yo‘lida joylashgan bir nechta e‘tiborga sazovor karvonsaroylar To‘rtko‘ltepa, Qoratepa, ko‘hna Sabot shahristonlari bugun ham yaxshi saqlanib qolgan.

Poykent karvonsaroyi Jizzax viloyatining janubi-g‘arbiy qismida, qadimiy Poykent shahristoni atrofida joylashgan bo‘lib, milodiy IX–XII asrlarga tegishli. Vazifasi Samarqand — Toshkent yo‘nalishidagi savdogarlar uchun to‘xtash, dam olish va tovar almashish maskani bo‘lib, ichki hovlili, tashqi devorlari xom g‘ishtdan, minorali darvoza bilan qad rostlagan. Bugungi holatida arxeologik qoldiqlari saqlangan, ayrim poydevor qismlari aniqlangan.

XIV–XV asrlardagi Zomin karvonsaroyi Zomin shahri atrofida, qadimiy tog‘yo‘li chorrahasida joylashgan. Tog‘li yo‘ldan o‘tuvchi savdogarlar uchun oraliq manzil sifatida xizmat qilgan va karvonsaroy bilan birga kichik rabot va masjid ham mavjud bo‘lgan. Bugungi kunga kelib qisman buzilgan, lekin ayrim devor qismlari arxeologik jihatdan o‘rganilgan.

G‘allaorol karvonsaroyi G‘allaorol tumani, qadimiy Jizzax–Samarqand yo‘li bo‘yida joylashgan bo‘lib, XIII–XIV asrlarga tegishlidir. Savdo karvonlarini qabul qilish, chorva va tovarlar uchun saqlash joyi bo‘lib, arxitektura jihatdan to‘rtburchak shaklli, markazida hovli, atrofida xonalar bo‘lgan. Bugun uning faqat poydevor qoldiqlari aniqlangan, ayrim qismlari xo‘jalik yerlari ostida qolgan [2].

Xulosa qilib aytganda, ilmiy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, karvonsaroylar o‘z davrida quyidagi passiv ekologik yechimlarga ega bo‘lgan:

- Qalin gvisht devorlar issiqlik inertligini ta‘minlagan (material yoki konstruksiyaning harorat o‘zgarishiga sekin javob berish xususiyati);
- Ichki hovli tabiiy shamollatish va yoritishni kuchaytirgan;

- Minimal ochiqliklar issiqlik yo‘qolishini kamaytirgan (taqshqi tomonga qaragan derazalar juda kam);
- Iqlimga mos rejalashtirish amalga oshirilgan (devorlar 1 metrdan ham qalin bo‘lgan).

Zamonaviy arxitektura va qurilish tendensiyalari barqarorlik, raqamlashtirish va innovatsion materiallar bilan xarakterlanadi. Karvonsaroylar esa tarixiy me‘morchilik namunasi sifatida passiv ekologik yechimlarga ega bo‘lgan inshootlardir. Ularni zamonaviy texnologiyalar asosida restavratsiya qilish va adaptiv qayta foydalanish milliy merosni saqlash hamda turizmni rivojlantirish nuqtai nazaridan muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. “O‘zbekiston me‘morchiligi tarixi.” 2-jild. – O‘zbekiston FA Arxitektura va qurilish institute olimlari. Toshkent: Fan nashriyoti, 1998-yil.
 2. “O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi.” 12-jild. Toshkent, 2001.
 3. O‘zME. Birinchi jild. Toshkent, 2000-yil
 4. Tolstov S.P. Drevniy Khorezm. Moskva: Izdatel’stvo AN SSSR, 1948.
 5. UNESCO. The Silk Roads: Cultural Heritage Sites in Uzbekistan. Paris, 2020;
 6. Vohidov Sh. R. – Buyuk Ipak yo‘li bo‘yidagi karvonsaroylar, Toshkent: O‘zbekiston, 2021.
 7. С. Г. Хмелницкий – “ Между кушанами и арабами. Архитектура Средней Азии V-VIII вв.” 263-ст.
- Elektron resurs**
8. <https://academy.uz/uz/news/orta-osiyo-karvonsaroy-rabotlar-tarixi-qachon-boshlangan>

ARXITEKTURA SOHASIDA YANGI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH VA KADRLAR TAYYORLASH MASALASI

MELIKUZIYEVA KOMOLA ANVAR QIZI

Jizzax Politexnika Instituti “Arxitekturaviy loyihalash” kafedrası

203 M - 25 BIA guruh magistranti

isfandiyorkomola@gmail.com Tel: (99) 014 18 19

BOBOBEKOV BAHODIR QUDRATOVICH

Jizzax politexnika instituti “Arxitekturaviy loyihalash”

kafedrası dotsenti

Email: bobobekovbahodir@gmail.com Tel: (94) 574 20-61

Annotatsiya: Maqolada arxitektura va qurilishda nanotexnologiyaning muhim xususiyatlari va imkoniyatlarini, xamda nanotexnologiyani joriy etishni chegaralovchi tashqi va ichki omillarni aniqlash va ulardan amalda samarali foydalanish bu yo‘nalishni rivojlantirishning asosiy yo‘nalishlari tadqiq etilib,

arxitektura va qurilish soxasida nanotexnologiyalardan foydalanishning dolzarbliligi bayon etilgan.

Kalit soʻzlari: arxitektura, qurilish, nanotexnologiya, innovatsiya, estetika, orgonomika, nanostruktura, kopmozit, nanobiznes.

Аннотация: В статье определены важные особенности и возможности нанотехнологий в архитектуре и строительстве, а также внешние и внутренние факторы, ограничивающие внедрение нанотехнологий и их эффективное использование на практике.

Ключевые слова: архитектура, строительство, нанотехнология, инновация, эстетика, эргономика, наноструктура, композит, нанобизнес.

Annotation: The article identifies the important features and capabilities of nanotechnology in architecture and construction, as well as the external and internal factors limiting the introduction of nanotechnology and their effective use in practice.

Keywords: Architecture, construction, nanotechnology, innovation, aesthetics, ergonomics, nanostructure, composite, nanobusiness.

Kirish. Muhtaram Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyev tomonidan olib borilayotgan keng qamrovli islohotlar natijasida soʻngi yillarda Oʻzbekistonda yangi sanoat obyektlari, turar-joylar, taʼlim va tibbiyot muassasalari va boshqa ijtimoiy-maishiy obyektlarni qurish hamda mavjudlarini rekonstruksiya qilish boʻyicha keng koʻlamli ishlar amalga oshirilib, ularda ilgʻor arxitektura va zamonaviy, yuqori texnologiyali qurilish materiallari qoʻllanilmoqda.

Bugungi kunda arxitektura va qurilishda nanotexnologiyaning muhim xususiyatlari va imkoniyatlarini, xamda nanotexnologiyani joriy etishni chegaralovchi tashqi va ichki omillarni aniqlash va ulardan amalda samarali foydalanish muhim ahamiyatga ega. Shunday ekan, bugungi kunda arxitektura va qurilishda nanotexnologiyalarni muvaffaqiyatli joriy etish borasida toʻplangan ilgʻor xorijiy va mahalliy tajribalarni tahlil etish va oʻrganish talab etiladi. XXI asr nanotexnologiya asri hisoblanib, barcha soxada boʻlgani kabi arxitektura va qurilish soxasida xam keng yutiqlarga erishilmoqda.

Ushbu maxsulotlardan nafaqat zamonaviy meʼmoriy uslublarda va hajmiy fazoviy obrazlarda, balki tarixiy meʼmoriy obektlarni taʼmirlash va qayta tiklashda, jabhalarni asl holiga qaytarishda misli kutilmagan natijalar olib kelishligi namoyon boʻlmoqda. Bugungi kunda meʼmorchilikda va boshqa soxalarda nanomaxsulotlardan foydalanish, ishlab chiqish va ilmiy tadqiqot faoliyati boʻyicha AQSH, Yaponiya, Xitoy, Germaniya va Fransiya birinchi beshlikni egallab turibdi. Ushbu davlatlarda nanomaxsulotlardan foydalanish avvalroq boshlangan boʻlib, xususan zamonaviy arxitektura soxasida ulkan yutuqlarga erishishga ulgurgan. Xattoki nanotexnologiyalarga moʻljallangan taʼlim muassasalari, firma va korxonalar faoliyat koʻrsatmoqda. Misol uchun Xitoyda sakkiz yuzga yaqin universitet va institutlar, olti yuzga yaqin firmalar va uch mingdan ziyod olimlar nanotexnologiyalar ustida ishlamoqda.

Asosiy qism. Tahlillarning ko'rsatishicha arxitektura va qurilishda innovatsiyalarning quyidagi turlarini ajratib ko'rsatish mumkin:

- samarali innovatsion qurilish texnologiyalarini joriy etish, hamda nanotexnologiyalar asosida yaratilgan yangi va sifatli nanokonstruksiylarni, nanomateriallarini arxitektura, dizayn va qurilish soxalarida qo'llash;

- quriladigan obyektlarning me'moriy va rejaviy tavsifi nuqtai nazaridan nanotexnologiyalar asosida yangi yechimlarni joriy etish.

Nanotexnologiya dunyoni yangi texnologik inqilobga olib boradi va nafaqat iqtisodiyotni, balki inson muhitini ham butunlay o'zgartirishi mumkin. Nanotexnologiya XX-asrning yeng katta kashfiyoti bo'lib, u ko'plab xorijiy mamlakatlarda qurilish va arxitekturada keng qo'llanilgan. Nanotexnologiya - bu yangi kimyoviy, fizik, biologik xususiyatlarga ega bo'lgan obyektlarni olish uchun nano o'lchovli elementlardan (1-100 nm) tashkil topgan tuzilmalar va tizimlarni o'rganish, ishlab chiqarish va ulardan foydalanishda qo'llaniladigan usul va uslublar to'plami. Professor I. Seredyuk o'zining "Nanotexnologiyadan nanoarxitekturaga" maqolasida shunday yozadi: "Zamonaviy me'morchilikda unib chiqq boshlagan nihollar madaniy va sivilizatsiyaviy ahamiyati jihatidan uslublarning yo'naltirilgan oqimlarining an'anaviy evolyutsion o'zgarishlari doirasidan chiqib ketishi tobora ravshanlashib bormoqda".

O'zbekistonda zamonaviy milliy iqtisodiyot va xususan qurilish industriyasi rivojlanishining eng istiqbolli yo'nalishlaridan biri nanotexnologiyalardan foydalangan holda materiallarni yaratish hisoblanadi. Xozirgi kunda xorijiy mamlakatlardagi arxitektura va qurilish soxasida nanotexnologiyalardan foydalangan xolda erishilgan tajribalar va yutuqlarni har tomonlama o'rganish, hamda ulardan arxitektura, qurilish va dizayn sohalarida keng ko'lamda Respublikamiz xududlarida qo'llashni yo'lga qo'yish juda muhim. Xorijiy davlatlarda nanotexnologiyalar asosida ishlab chiqilgan qurilish materiallaridan foydalangan holda barpo etilgan bino va inshootlarni misol tariqasida ko'rishimiz mumkin. Masalan, Miserikordiyadagi Dives cherkovi Prekast beton va shishadan tayyorlangan bu oq struktura snaryad yoki gul barglariga o'xshash uchta yegri tuzilmadan iborat. TX Active ® texnologiyasi yordamida ishlab chiqarilgan sement titan dioksid (TiO_2) nanoparchalari ushbu cherkovining ko'zni qamashtiruvchi oqligini ta'minlaydi. Fotokataliz tufayli bunday sementning sirti o'z-o'zidan tozalanadi.

Birgina misol; nanotexnologiya Pekin Olimpiadasi o'yinlari uchun inshootlar qurilishida nanotexnologiyalardan keng qo'llanilgan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, Pekin sport saroyi qurilishida inshootning ovoz o'tkazmaydigan funksiyasini ta'minlash uchun maxsus izolyatsion nanomaxsulotlardan foydalanilgan, shuningdek, shiftlarni nanozarrachalar bilan qoplashda deformatsiyaga yaxshiroq qarshilik ko'rsatish uchun ishlatilgan. Shuni ta'kidlash kerakki devorlarni nanomateriallar bilan qoplash ularni nafaqat tashqi ta'sir (chang, mog'or, dog', iz)lardan va suvdan himoya qiladi, balki binoning ichki qismini ekologik muvozanatni ta'minlaydi hamda, xonaning ta'biy jozibadorligini ko'rsatib beradi. Ushbu nanomaxsulotlardan xususan shifoxonalarda foydalanish

maqsadga muvofiqdir. Nanoplastik eshiklar, derazalar va quvurlar yanada mustahkam va korroziyaga chidamli bo'ladi.

Sochidagi uglerod tolasidan yasalgan ko'prik "NTIC Apatek-Dubna" kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan kompozit materiallardan tayyorlangan. Konstruksiyalar - uglerod tolasi, karbon tolalari, naychalar, nanomediylardan foydalangan.

O'zbekistonda nanotexnologiya soxasidagi fundamental tadqiqotlar natijalari asta-sekin arxitektura va qurilishda o'z o'rnini topmoqda. Arxitektura va qurilishda nanomateriallardan foydalanish arxitektor va dizaynerlarning g'oyalarini, tasavvurlarini cheklamasdan, qurilish xarajatlarini xamda bino va inshootlarni qurish sur'atini kamaytirmasdan, arxitektura ijodkorligining estetikasi va organomikasini kengroq ifodalashga imkon beradi.

Arxitektura va qurilishda nanotexnologiyadan foydalanish yuqori texnologik materiallar nanostrukturalangan po'latlar (mahalliy bazalt metallar), keramika, shisha, polimerlar, sement (turli markalardagi betonlar) kompozitlarni olish uchun asos bo'lib xizmat qiladi va bugungi kunda me'morchilik va qurilish sohalarida katta innovatsiyalarga yo'l ochuvchi nanotexnologlardan foydalanish hisoblanadi. Shuning uchun Respublikamiz xududlarida arxitektura loyixalari va qurilish soxalarida nanotexnologiyani rivojlantirish uchun birinchi navbatda kadrlar tayyorlash dolzarb masala xisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 2-apreldagi "Qurilish soxasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora tadbirlari to'g'risida"gi 5483-PF farmonida arxitektura, loyixalash va qurilish soxasida malakali kadrlarni tayyorlash, ixtisostirilgan ta'lim muassasalarida o'quv jarayonining darajasi va sifatini tubdan yaxshilash, qurilish soxasida jumladan, chet eldagi yetakchi ilmiy-tadqiqot muassasalarida soxa xodimlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirishga katta etibor qaratilgan.

So'nggi yillarda Respublikamizda ilm-fan va texnologiya ma'lum bir muhim bosqichga aylandi, nanofan va nanotexnologiyaning rivojlanishi, bugungi kunda nanoindustriya, fan va texnikaning eng istiqbolli yo'nalishidir. Shunday ekan O'zbekiston Respublikasining jadal rivojlanishini innovatsion jarayonlarning iqtisodiyotning barcha sohalarida keng qo'llanishisiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Zamonaviy milliy iqtisodiyot va xususan qurilish industriyasi rivojlanishining eng istiqbolli yo'nalishlaridan biri notexnologiyalardan foydalangan holda materiallarni yaratish hisoblanadi. Respublikamizda nanotexnologiyaning rivojlanishida yangiliklarni kashf etish soxasida olimlarimiz tomonidan katta amaliy ishlar olib borilmoqda. Lekin nanotexnologiyalarni arxitektura va qurilish soxasida qo'llash va ularni mamlakatimiz xududlarida rivojlantirish xamda xududlarda yangi texnologiyalarni joriy etish, nanotexnologiya va texnoparklar bo'yicha kadrlar tayyorlash, qayta tayyorlash va malakalarini oshirish muxim o'rin tutadi. Amerikalik olim YE.Teller shunday deydi: "Nanotexnologiyani birinchi bo'lib egallagan kishi keyingi asrning texnosferasida yetakchi o'rinni egallaydi" Shunday ekan, bugun biz mamlakatimizda nanotexnologiyaning rivojlanishi uchun

bor imkoniyatlardan foydalanib, shu soxada mutaxassis kadrlar tayyorlashimiz, ularning malakalarini oshirish, qayta tayyorlash ishlarini amalga oshirishimiz zarur.

Mamlakatimiz hududlarida, arxitektura sohasida nanotexnologiyalarni rivojlantirish va kadrlar tayyorlashda quyidagilarni amalga oshirish maqsadga muvofiq deb xisoblaymiz:

- Ilmiy-ta'limiy innovatsion laboratoriyalar va nanotexnologiya markazlarini, texnoparklarni tashkil etish;

- Arxitektura, loyixalash va qurilishda nanotexnologiya soxasida malakali kadrlarni tayyorlash, ixtisoshtirilgan ta'lim muassasalarida innovatsiyalarni tadbqiq etish;

- Nanotexnologiya soxasida innovatsiyalarni qo'llay oladigan mutaxassislarni tayyorlash, qayta tayyorlash va malakasini oshirish, mutaxassis kadrlarni xorijiy davlatlarga stajirovka va malaka oshirishga yuborish.

- Arxitektura va qurilishda nanotexnologiyani rivojlantirishda respublikamizning oliy ta'lim va ilmiy-tadqiqot muassasalari bilan qurilish tashkilotlari orasida o'zaro integratsion aloqalarni tashkil etish;

- Arxitektura, loyixalash va qurilish soxasida nanotexnologiyalarni joriy etish borasidagi meyoriy-huquqiy bazani takomillashtirish.

Mamlakat mintaqalarida nanobiznes rivojlanishini ta'minlash uchun barcha chora-tadbirlar tizimini ishlab chiqish.

Xulosa. Arxitekturada, ayniqsa, ko'p funksiyali jamoat binolarida nanomaxsulotlardan foydalanish bugungi kun arxitekturasini shakllantirish, sifatini oshirishga xizmat qiluvchi, arzon, yengil, mustaxkam materiallarning qo'llanilishi, shuningdek, axoliga shinamlik va qulaylik yaratish kabi samaradorlikni yaratadi.

Maqola yakunida texnologiyada innovatsiyasiz rivojlanish yo'q, ayniqsa XXI - asr zamonaviy dunyomizda, yuksak texnologiyalar asri kuchli va taraqqiy etgan davlat poydevori uchun hukumat sohalarida rivojlangan tizim xususiyatlari muhim rol o'ynaydi, innovatsion g'oyalar va nanotexnologiyalarga muvofiq arxitektura va qurilishni rivojlantirish hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati:

1. С.С. Касимова, А.С.Куртаев, А.А.Тулаганов.Нанотехнологии в строительстве и архитектуре XXI века.[обзор] “Дурдона” нашриёти-2017.с.231

2. Королев Е.В. Задачи и перспективы нано технологии // Технологии строительства. -2011.-№1 с. 77-78.

3. Воройский Ф.С. Современная информационная технология и её развитие // Научные и технические библиотеки. 2006.№8 с.66-79.

4. Кузнецова В.П. Нано материалы и инновационные нано технологии.- М.,2016.- 173с.

5. Терехов А.И.и др. Перспективы развития приоритетных направлений фундаментальных исследований (на примерах нано технологии) // Наука и технология. 2005 -№ 10. – с 131-148.

6. Рокко М. Перспектива развития нано технологии: национальные программы проблемы образования //Рос.хим.жур.-Т. XLVI-2002.-№ 5
7. Свидиненко Ю. Нанотехнологии в нашей жизни // Наука и жизн. - 2005.- с 2-5.
8. Юдецев В. Становление наноиндустрии в Китайской Народной Республике//Наноиндустрия.-2010.-№3

YO‘L LOTOKLARI ISHLAB CHIQUARISHDA QO‘SHIMCHALARDAN FOYDALANIB BETONNING FIZIK-MEXANIK XOSSALARINI YAXSHILASH

Sagatov Baxodir Uktamovich

Jizzax Politexnika Instituti “Bino va inshootlar qurilishi”
kafedrasi t.f.f.d phd, tel. +998 97 484 81 18

Narziqulov G‘iyosjon Niyatqul o‘g‘li

Jizzax Politexnika Instituti “Qurilish materiallari va konstruksiyalari”
kafedrasi assistenti tel. +998 97 181 02 07.

Narziqulova Mo‘tabar Qodirqul qizi

Jizzax Politexnika Instituti “Qurilish materiallari texnologiyalari”
mutaxassisligi magistranti

Annotatsiya : Mazkur tezisdagi yo‘l lotoklari ishlab chiqarishda kimyoviy va mineral qo‘shimchalardan foydalanish orqali betonning fizik-mexanik xossalarini yaxshilash masalalari ko‘rib chiqilgan. Xususan, betonning mustahkamligi, suv o‘tkazmasligi, sovuqqa chidamliligi hamda uzoq muddatli xizmat qilish ko‘rsatkichlarini oshirish yo‘llari tahlil qilingan. Qo‘shimchalardan oqilona foydalanish natijasida yo‘l lotoklarining ekspluatatsion ishonchliligi ortishi asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: yo‘l lotoklari, beton, kimyoviy qo‘shimchalar, plastifikator, mustahkamlik, sovuqqa chidamlilik, suv o‘tkazmaslik, fizik-mexanik xossalar.

Abstract : This thesis examines the improvement of physical and mechanical properties of concrete used in road gutter production through the use of chemical and mineral admixtures. In particular, methods to increase compressive strength, water resistance, frost resistance, and long-term durability are analyzed. The study justifies that rational use of admixtures significantly enhances the operational reliability of road gutters.

Keywords: road gutters, concrete, chemical admixtures, plasticizer, strength, frost resistance, water resistance, physical and mechanical properties.

Kirish: Avtomobil yo‘llari infratuzilmasida yo‘l lotoklari muhim konstruktiv element hisoblanadi. Ular yomg‘ir va oqova suvlarni samarali ravishda chiqarib yuborish vazifasini bajaradi. Yo‘l lotoklari doimiy ravishda mexanik yuklama, namlik, muzlash-erish jarayonlari va agressiv muhit ta‘sirida ishlaydi.

Shu sababli betonning yuqori mustahkamlik, sovuqqa chidamlilik va suv o'tkazmaslik xossalriga ega bo'lishi dolzarb masala hisoblanadi.

Mazkur ishning maqsadi – yo'l lotoklari ishlab chiqarishda turli qo'shimchalardan foydalanish orqali betonning fizik-mexanik ko'rsatkichlarini yaxshilash imkoniyatlarini tahlil qilishdir.

Vazifalar:

- Beton tarkibiga qo'shiladigan kimyoviy va mineral qo'shimchalarni o'rganish;
- Ularning beton mustahkamligi va zichligiga ta'sirini aniqlash;
- Yo'l lotoklarining uzoq muddatli xizmat muddatini oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

Asosiy qism: Yo'l lotoklari ishlab chiqarishda asosan og'ir beton qo'llaniladi. Bunda beton tarkibini optimallashtirish muhim ahamiyatga ega. Qo'shimchalar ikki asosiy turga bo'linadi: kimyoviy va mineral qo'shimchalar.

Kimyoviy qo'shimchalar (plastifikatorlar, superplastifikatorlar, tezlatgichlar, havo kirituvchi moddalar) sement hamirining harakatchanligini oshiradi, suv-sement nisbatini kamaytiradi va natijada betonning zichligi hamda mustahkamligini oshiradi. Suv miqdorining kamayishi betonning kapillyar g'ovakligini pasaytiradi, bu esa suv o'tkazmaslik va sovuqqa chidamlilikni oshiradi.

Mineral qo'shimchalar (mikrokremnezem, kul, shlak) beton tarkibida ikkilamchi gidratatsiya reaksiyalarini hosil qiladi. Bu jarayon natijasida qo'shimcha kalsiy gidrosilikatlar hosil bo'ladi va betonning struktura zichligi ortadi. Natijada siqilishga mustahkamlik ko'rsatkichi oshadi hamda agressiv muhitga chidamlilik yaxshilanadi.

Yo'l lotoklari uchun ayniqsa sovuqqa chidamlilik ko'rsatkichi muhim hisoblanadi. Havo kirituvchi qo'shimchalar beton tarkibida mayda yopiq g'ovaklar hosil qilib, muzlash vaqtida hosil bo'ladigan ichki bosimni kamaytiradi. Bu esa betonning yorilish ehtimolini pasaytiradi.

Tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, optimal miqdorda superplastifikator qo'llanilganda betonning siqilishga mustahkamligi 15–25 % gacha ortishi mumkin. Mineral qo'shimchalar esa uzoq muddatli mustahkamlikni sezilarli darajada oshiradi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar: Yo'l lotoklari ishlab chiqarishda beton tarkibiga zamonaviy kimyoviy va mineral qo'shimchalarni qo'shish uning fizik-mexanik xossalari sezilarli darajada yaxshilaydi. Suv-sement nisbatini kamaytirish, struktura zichligini oshirish va sovuqqa chidamlilikni yaxshilash orqali mahsulotning xizmat muddati uzaytiriladi.

Amaliy tavsiyalar:

1. Yo'l lotoklari ishlab chiqarishda superplastifikatorlardan foydalanish orqali suv-sement nisbatini kamaytirish tavsiya etiladi.
2. Sovuqqa chidamlilikni oshirish uchun havo kirituvchi qo'shimchalardan foydalanish maqsadga muvofiq.

3. Mineral qo'shimchalar qo'llash orqali betonning uzoq muddatli mustahkamligini oshirish mumkin.

4. Har bir ishlab chiqarish sharoiti uchun laboratoriya sinovlari asosida optimal tarkib tanlanishi zarur.

Ilmiy-nazariy ahamiyati shundaki, beton tarkibini optimallashtirish orqali yo'l qurilish elementlarining mustahkamligi va chidamliligini oshirish imkoniyatlari asoslab berildi. Amaliy ahamiyati esa ishlab chiqarishda iqtisodiy samaradorlik va mahsulot sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Neville A.M. – Properties of Concrete. – Harlow: Pearson Education Limited, 2011.

2. Mehta P.K., Monteiro P.J.M. – Concrete: Microstructure, Properties, and Materials. – New York: McGraw-Hill Education, 2014.

3. Mindess S., Young J.F., Darwin D. – Concrete. – Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.

4. Ramachandran V.S. – Concrete Admixtures Handbook. – Park Ridge, NJ: Noyes Publications, 1995.

5. Sheykin A.E., Dobshits L.M. – Cement i beton. – Moskva: Stroyizdat, 1989.

6. Bazhenov Yu.M. – Tekhnologiya betona. – Moskva: ASV, 2002.

7. O'zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo'jaligi vazirligi. Qurilish materiallari va beton ishlab chiqarish bo'yicha amaldagi me'yoriy hujjatlar va standartlar.

ЭНЕРГОМОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ – МОЩНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗДАНИЙ

**Омондуллаев А.Г. (магистрант Джизакского политехнического
института),**

**Мансурова Ш.П. (доцент Джизакского политехнического
института)**

Аннотация. Сегодня наблюдается повышенный интерес общества в области зеленого строительства. В проектирование современных зданий все чаще становятся вопросы сохранения энергии и спрос на энергоэффективные программы. В статье рассмотрены вопросы применения энергомоделирования в целях достижения качества зданий.

Ключевые слова: энергомоделирование, зеленое строительство, энергоэффективность, ВЕМ-программы, проектирование, рейтинговые системы.

Abstract. There is increased public interest in green building today. Energy conservation and the demand for energy-efficient programs are increasingly

becoming a part of modern building design. This article examines the use of energy modeling to achieve building quality.

Keywords: energy modeling, green building, energy efficiency, BEM programs, design, rating systems.

Естественный прирост населения планеты, развитие экономики и различных отраслей промышленности являются основными причинами возрастающего энергопотребления. Постепенное уменьшение конечных запасов ископаемых энергетических ресурсов, возрастающая сложность их добычи и, как следствие, увеличение затрат на их приобретение заставляют задуматься о снижении общих энергозатрат и поиск новых, возобновляемых энергоресурсов. Строительство, являясь одной из наиболее энергоемких отраслей экономики, в тоже время имеет большой потенциал для разработки и применения различных энергоэффективных решений.

Бурный рост строительной отрасли и промышленности в целом в течение XX века дал богатый материал для размышления и корректировки стратегии дальнейшего развития (Green BIM). Стало очевидным, что решение отдельных проблем «по мере поступления» неэффективно и влечет за собой множество долгосрочных отрицательных последствий. Анализ этих проблем заставил профессионалов разработать новую концепцию – Sustainable Development (гармоничное развитие), принципы которой реализуют так называемые зеленые стандарты. [1]

Зеленое строительство, Зеленые здания, Жизнеустойчивые здания (Green Building, Green construction или Sustainable building) — это практика строительства и эксплуатации зданий, целью которой является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов при одновременном сохранении или повышении качества зданий и комфорта их внутренней среды.

Задачи Зеленого строительства:

- сокращение совокупного (за весь жизненный цикл здания) пагубного воздействия строительной деятельности на здоровье человека и окружающую среду, что достигается посредством применения новых технологий и подходов;
- создание новых промышленных продуктов;
- снижение нагрузок на региональные энергетические сети и повышение надежности их работы;
- создание новых рабочих мест в интеллектуальной сфере производства;
- снижение затрат на содержание зданий нового строительства.

Реализацией принципов Sustainable Development в строительстве стали рейтинговые системы: LEED, BREEAM, DGBN, Green Star и другие. Они не просто оценивают каждое здание на соответствие принципам sustainability, но и дают указания, что конкретно необходимо сделать в проекте и при эксплуатации, чтобы здание стало сертифицированным. Неотъемлемой

частью всех рейтинговых систем является моделирование энергопотребления здания (Building Energy Modeling, далее – BEM).

Энергомоделирование зданий (создание так называемых BEM-моделей, которые входят в семейство BIM) - это инструмент оценки эксплуатационных затрат на энергетические ресурсы объекта на этапе проектирования.

При построении модели учитываются:

- Архитектура здания;
- Месторасположение и ориентация;
- Затенение окружающей застройкой;
- Характеристики ограждающих конструкций;
- График работы и нагрузок здания;
- Типы и особенности работы инженерных систем;
- Эффективность применения альтернативных и возобновляемых источников энергии.

Долгие годы моделирование энергопотребления зданий развивалось как самостоятельное направление в разделе проектирования. Однако с формированием концепции гармоничного развития моделированию отведена роль одной из ключевых компонент. Вместе с технологиями информационного моделирования зданий (Building Information Modeling, BIM) и анализа жизненного цикла здания (Life Cost Analysis) оно является неотъемлемой частью проекта на всем его протяжении.[2]

С помощью современного программного обеспечения, например Autodesk Vasari, сегодня стало возможным построение модели энергопотребления здания уже на этапе предпроектных решений. Основное внимание при этом уделяется компоновке здания, ориентации и взаимодействию с окружающей средой и климатом. Чаще всего эти работы выполняются архитекторами, имеющими соответствующий опыт и понимание принципов моделирования.

В ходе дальнейшего проектирования постоянно уточняются исходные данные для BEM-расчетов, результаты которых, в свою очередь, служат для детализации архитектуры и определения влияния на здание в течение жизненного цикла. На стадии «Проект», как правило, расчеты уже выполняют инженеры, поскольку необходимо определить, какие инженерные системы лучше всего подходят для здания и каковы параметры их работы.

Проект при этом развивается циклически, проходя все разделы на определенном уровне проработки. В конце каждого этапа у команды имеется законченная модель здания, описывающая его с архитектурно-конструктивной, инженерной и экологической стороны. Все компоненты и решения согласованы друг с другом, и участники четко видят, что необходимо делать дальше, не боясь вступить в противоречие.

Как уже было сказано, основная задача, которая стоит перед проектировщиками – это создание комфортной среды обитания для человека, обеспечиваемой архитектурными и инженерными системами здания. Чтобы

рассчитат, что нужно сделать для обеспечения требуемого комфорта, необходимо учесть множество процессов, которые этому препятствуют или способствуют. Из краткой схемы моделирования (рис. 1) видно, что в расчет включены все основные факторы и механизмы взаимодействия, которые имеют место в реальности. По сути, в ходе проектирования создается некая математическая модель, отражающая работу здания в реальных условиях, – модель энергопотребления здания (Building Energy Model), которая включает в себя архитектурную модель, связывая ее с инженерными системами. Эта связь описана в математических алгоритмах, на которых построена программа расчета. У инженеров нет необходимости вводить эти алгоритмы, но тем более ответственным является ввод начальных данных. [3]



Рис. 1. Краткая схема моделирования

Все компоненты модели могут быть объединены в 4 основные категории: □

Погодные данные – массив параметров окружающей среды, таких как температура, влажность, давление, скорость ветра, значение солнечной радиации. Для детального моделирования здания требуется детальная модель окружающей среды. В мировой практике используются массивы почасовых значений каждого параметра. □

Геометрия здания и окружения. В геометрическую модель входят только элементы, участвующие в процессах тепломассопереноса: внешние и внутренние ограждающие конструкции, элементы внутренней тепловой инерции, затеняющие элементы здания и окружения. Обязательными являются базовые параметры: плотность, толщина слоя, теплопроводность, теплоемкость и коэффициенты отражения видимого и ИК-излучения. □

«Расписания» внутренних параметров: почасовые значения параметров модели, заменяющие стационарные величины, например расчетную температуру в помещении. Различают 2 вида «расписаний»: задающие внутренние нагрузки (количество людей), потребление электричества системами освещения и оборудованием, потребление воды) и внутренние параметры (микроклимат в помещениях, параметры работы инженерных систем и др.). □

Модели систем и оборудования – част математических алгоритмов, заложенных в ВЕМ-программы. Ввиду большой сложности инженерных систем по сравнению с той же архитектурной составляющей, в большинстве программ предусмотрено 2 уровня их детализации: шаблонный и поэлементный.

Принципы, заложенные в понятие гармоничного развития, очень далеки от общепринятой практики проектирования, и гнаться за их повсеместным применением на сегодняшнем этапе нет смысла. Однако энергомоделирование долгое время существовало и при «классическом» подходе к проектированию. В этом случае оно дополняет раздел «Энергоэффективность» с точки зрения строительных норм. Именно дополняет, т. к. расчеты этого раздела выполняются не методами моделирования, и их результаты экспертиза совершенно законно не примет. Но применение технологии ВЕМ в проекте позволит связать все разделы в одну модель и принимать решения, основанные на результатах строгих математических расчетов. [4]

Это, конечно, потребует дополнительного времени и трудозатрат. Из практического опыта автор может сказать, что чаще всего модели энергопотребления строятся инженерами ОВ или ЭФ. Геометрию здания при этом приходится вводить вручную, используя архитектуру как «подложку». При этом «интуитивных» знаний недостаточно. Чтобы эффективно использовать инструменты ВЕМ и быть уверенным в правильности результатов, необходимо четко представлять, как работает данная технология.

Итак, энергомоделирование – это целая отрасль, но оно не стоит особняком, а может стать весьма полезным дополнением к любому проекту. Возможность построить и рассчитать единую модель здания в актуальных условиях эксплуатации, с учетом динамики и реальной физики процессов, дает огромные возможности для принятия проектных решений и контроля их качества. Почасовые профили холодильных и отопительных нагрузок, эффективность рекуперации и тепловых насосов, естественное освещение и влияние на соседние здания, оптимальная ориентация и состав ограждающих конструкций – целый комплекс инженерных расчетов, которые невозможно провести вручную. Но главное, в ходе работы возможен выбор из многих вариантов и их компоновка, и это не потребует начинать все заново, как в ручных расчетах. Автоматизация вычислений при этом не освобождает от необходимости тщательной подготовки исходных данных. Главную роль при этом играет специалист, выполняющий моделирование, и уровень его подготовки. И таким специалистом может стать каждый, при достаточном желании, времени и знании английского языка.

Литература:

1. Табунщиков Ю. А. Энергоэффективные здания / Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач, Н. В. Шилкин. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.

2. Сравнение результатов энергетического моделирования жилого дома с помощью разных программных средств / Ю. В. Яворовский, И. А. Султангузин, Д. А. Кругликов [и др.] // Вестник МЭИ. – 2020. – № 3. – С. 31–39

3. Есаулов Г. В. Устойчивая архитектура как проектная парадигма (к вопросу определения) / Г. В. Есаулов // Устойчивая архитектура: настоящее и будущее: тр. Междунар. симпозиума. 17–18 ноября 2011 г. Научные труды Московского архитектурного института (государственной академии) и группы КНАУФ СГ. – М., 2012. – С. 76–79.

4. Смородин С.Н., Белоусов В.Н., Лакомкин В.Ю. Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве: учебное пособие / СПбГТУРП. СПб., 2014. 99 с.

AVTOMATIK ELEKTRON QURILMALAR YORDAMIDA TIRBANDLIKLARNI BOSHQARISHNING ZAMONAVIY TEKNOLOGIYALARI VA AHAMIYATI

Shukurov Shahzod Aslam o'g'li

Jizzax politexnika instituti, 102-24 A va AX guruh magistratura talabasi

Tel: +998(90)-000-10-26

Umirov Ilhom Iskandar o'g'li

Jizzax Politexnika instituti dotsenti Tel: +998(97)-326-47-47

Annotatsiya. Harakatning intensivligi va tirbandliklar shaharlarda va avtomobil yo'llarida tobora keng tarqalgan muammolarga aylangan. Bu muammoni hal qilish uchun zamonaviy texnologiyalar va avtomatik tizimlar, shu jumladan elektron qurilmalar va **Intellectual Transport Tizimlari (ITS)** katta ahamiyatga ega.

Ushbu maqolada tirbandliklarni boshqarishda foydalaniladigan zamonaviy texnologiyalar, avtomatik qurilmalar va ularning samaradorligi haqida so'z boradi. Avtomatik tizimlar nafaqat tirbandlikni kamaytirishga yordam beradi, balki yo'l xavfsizligini oshiradi, yo'llar orqali harakatlanishni yaxshilaydi va transport tizimlarining samaradorligini maksimal darajaga chiqaradi.

Kalit so'zlar: transport, elektron qurilmalar, harakat, harakatning intensivligi, tirbandliklar, **aqlli svetoforlar, avtomatik to'lov tizimlari, its, ekologiya.**

Abstract:. Traffic intensity and congestion have become increasingly common problems in cities and on highways. Modern technologies and automated systems, including electronic devices and Intelligent Transport Systems (ITS), are of great importance for solving this problem. This article discusses modern technologies, automatic devices used in traffic management, and their effectiveness. Automated systems not only help reduce traffic congestion, but also increase road safety, improve road traffic, and maximize the efficiency of transport systems.

Keywords: transport, electronic devices, traffic, traffic intensity, traffic jams, smart traffic lights, automatic payment systems, etc, ecology.

Kirish. Hozirgi kunda urbanizatsiya jarayonining tezlashuvi, aholi sonining ortishi va transport vositalarining ko'payishi natijasida yo'l harakatida tirbandlik muammosi global ahamiyat kasb etmoqda. Yirik shaharlarda transport oqimining ortib borishi harakat tezligining pasayishiga, vaqt yo'qotilishiga, yoqilg'i sarfining oshishiga hamda atrof-muhitga zararli chiqindilar miqdorining ko'payishiga olib kelmoqda. Xususan, London, Tokio va Singapur kabi rivojlangan shaharlarda tirbandlikni kamaytirish maqsadida zamonaviy texnologiyalarga asoslangan boshqaruv tizimlari keng joriy etilmoqda.

Asosiy qism. Shu sababli transport tizimini samarali boshqarish, tirbandliklarni kamaytirish va yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biridir. Mazkur ishning maqsadi — avtomatik tizimlar va elektron qurilmalar asosida yo'l harakatini boshqarish imkoniyatlarini tahlil qilish, ularning tirbandlikni kamaytirishdagi samaradorligini o'rganish hamda transport tizimini optimallashtirishdagi ahamiyatini yoritib berishdan iborat. Tirbandlik – bu yo'l harakati intensivligi yuqori bo'lgan va harakatning tormozlanishi yoki to'xtashi bilan bog'liq bo'lgan holat. Tirbandlikning asosiy sabablaridan ba'zilari quyidagilar:

- **Transport vositalarining ko'pligi:** Yuzlab yoki minglab avtomobillar kun davomida ma'lum yo'llarda harakatlanadi.

- **Yo'llarning yomon holati:** Yo'l qoplamasining yomon holati va tarmoqlarning bir xil yo'nalishda bo'lishi tirbandliklarni keltirib chiqaradi.

- **Yomon boshqaruv:** Yo'lning boshqaruvi va belgilangan tartibga rioya etmaslik tirbandlikka olib kelishi mumkin.

- **Taqsimlanmagan transport tarmoqlari:** Ba'zi hududlarda avtomobil yo'llari noto'g'ri rejalashtirilgan yoki eskirgan.

Harakat intensivligi va tirbandliklar zamonaviy dunyoning zamonaviy muommasi ekan. Shu sababli, tirbandliklarni samarali boshqarish uchun yangi, zamonaviy texnologiyalarni qo'llash juda muhim ahamiyatga ega.

Zamonaviy transport tizimlari, ayniqsa avtomobillar va boshqa transport vositalari uchun avtomatik tizimlar va elektron qurilmalar so'nggi yillarda katta rivojlanish jarayonini boshdan kechirmoqda. Bu tizimlar nafaqat transport harakati xavfsizligini oshirishga yordam beradi, balki yo'l harakatini yanada samarali boshqarish, tirbandliklarni kamaytirish va atrof-muhitga ta'sirni minimallashtirishga xizmat qiladi. Quyida avtomatik tizimlar va elektron qurilmalarning transport harakatidagi o'рни va ularning bugungi kundagi roli haqida batafsil ma'lumot beriladi.

Avtomatik Tizimlar Nima? Avtomatik tizimlar – bu ma'lum bir vazifalarni avtomatik ravishda bajarish uchun ishlatiladigan texnologik qurilmalar va dasturlar majmuasidir. Transport sohasida avtomatik tizimlar, asosan, harakatni boshqarish, xavfsizlikni ta'minlash, transport vositalarini kuzatish va yo'l infratuzilmasini

optimallashtirish uchun ishlatiladi. Bular avtomobil, jamoat transporti va yuk tashish tizimlarida qo'llaniladi.

Elektron Qurilmalar . Elektron qurilmalar — bu elektron texnologiyalar yordamida ishlaydigan qurilmalar bo'lib, ular ko'pincha avtomatik tizimlar bilan integratsiyalashgan bo'ladi. Transportda elektron qurilmalar yo'l harakati xavfsizligini oshirish, transport vositalarini kuzatish, yo'l harakati ma'lumotlarini real vaqtda yig'ish va transport tizimlarini boshqarish uchun ishlatiladi.

Elektron qurilmalar va tizimlar, odatda, quyidagilardan iborat:

- **Sensorlar** (masalan, harakatni aniqlovchi sensorlar)
- **Kamera tizimlari** (masalan, raqamli kameralar)
- **Svetofor tizimlari** (aqlii svetoforlar)
- **GPS tizimlari** (global joylashuv tizimlari)
- **Ma'lumotlar yig'uvchi qurilmalar** (trafikni tahlil qilish uchun)
- Zamonaviy texnologiyalarni qo'llash orqali tirbandlikni boshqarish va yo'l

xavfsizligini ta'minlashda samaradorlikni oshirish mumkin. Quyidagi jadvalda turli shaharlar va tizimlar yordamida erishilgan natijalar keltirilgan.

- 1-jadval

Turli shaharlar va tizimlar yordamida erishilgan tirbandlikni kamaytirish samaradorligi

Shahar	Texnologiya	Tirbandlikni kamaytirish darajasi (%)
London	Aqlii svetoforlar	20%
Tokio	ITS tizimlari	25%
Singapur	Avtomatik to'lov tizimi	15%
Shenzhen	Sun'iy intellekt va mashinani o'rganish	30%

Avtomatik tizimlar va elektron qurilmalar transport sohasida turli maqsadlarda qo'llaniladi. Ularning asosiy vazifalari harakat xavfsizligini ta'minlash, tirbandlikni kamaytirish, yo'l harakatini optimallashtirish va atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirishdir. Quyida ba'zi asosiy foydalanish yo'nalishlari keltirilgan:

Aqlii Svetoforlar. Aqlii svetoforlar transport harakatini boshqarishning samarali usulidir. Ular harakatni real vaqtda kuzatib boradi va svetoforning qizil, sariq va yashil chiroqlarini avtomatik tarzda o'zgartiradi. Masalan, agar ma'lum bir yo'nalishda ko'p transport vositalari to'plansa, aqlii svetofor u yo'nalishga ko'proq vaqt ajratishi mumkin, ya'ni, yo'l harakatining samarali boshqarilishi, tirbandlikni kamaytirish, yo'l harakati xavfsizligini oshirish kabi afzalliklarga ega

Misol uchun, Londonning Trafik boshqaruv tizimi aqlii svetoforlarni ishlatadi. Ushbu tizim orqali shahardagi 6000 dan ortiq svetoforlar real vaqtda avtomobil oqimlarini kuzatadi va harakatni optimallashtiradi. Bu tizim orqali tirbandlikni 20% gacha kamaytirish mumkin bo'lgan.

Avtomatik To'lov Tizimlari. Elektron to'lov tizimlari yordamida transport vositalari avtomatik ravishda yo'l to'lovlarini to'lashadi. Bu tizimlar, odatda, o'tkazish punktlari (masalan, avtomobil yo'llari)da ishlatiladi. Elektron qurilmalar (masalan, RFID kartalari yoki mobil ilovalar) orqali to'lovlar avtomatik ravishda amalga oshiriladi, bu esa,

- *Tirbandlikni kamaytirish va vaqtni tejashga;*
- *To'lovlarni tez va samarali amalga oshirishga;*
- *Yo'l to'lovlari uchun qo'shimcha navbatlarning oldini olish;*
- *Harakatni tezlashtirish va tirbandlikni kamaytirishga yordam beradi*

Shenzhen (Xitoy) shahrida sun'iy intellekt asosida qurilgan avtomatik transport tizimi yordamida tirbandliklar tahlil qilinadi va avtomatik ravishda oqimni boshqarish mumkin bo'ladi. Bu tizim, yo'l harakati oqimining tezligini va yo'nalishini o'zgartirish orqali tirbandlikni kamaytiradi.

GPS Va Real Vaqt Tizimlari. GPS tizimlari transport vositalarining joylashuvini aniqlashda va yo'nalishlarni optimallashtirishda foydalaniladi. Shu bilan birga, transport tizimining boshqaruvchilari uchun real vaqt rejimida harakatni kuzatish imkoniyatini yaratadi shu asnoda, harakatni real vaqtda kuzatadi, yangi yo'llarni tanlay oladi, tirbandliklarni oldini olishga yordam beradi va O'rnatilgan tizimlar yordamida transport vositalarining joylashuvini aniqlash va vaqtni samarali boshqarish.

Intellectual Transport Tizimlari (ITS). Intellectual transport tizimlari (ITS) – bu avtomobil, jamoat transporti va boshqa transport tizimlarini boshqarish uchun ishlatiladigan tizimlar to'plamidir. ITS yordamida transport tarmog'i real vaqtda boshqariladi va uning ishlash samaradorligi oshiriladi. Masalan, jamoat transporti tizimlarini boshqarish, yo'l holatini kuzatish, va tirbandliklar haqida ogohlantirish.

Albatta o'ziga xos afzalliklarga ega:

- *Yo'l harakatining samarali boshqarilishi.*
- *Jamoat transportining tez va samarali ishlashini ta'minlash.*
- *Real vaqtda harakat holatini tahlil qilish va tirbandlikni kamaytirish.*

Bugungi kunda avtomatik tizimlar va elektron qurilmalar transport harakatining samarali boshqarilishi va xavfsizligini ta'minlashda hal qiluvchi o'rinni egallaydi. Ular transportning harakatlanish tezligini oshiradi, tirbandliklarni kamaytiradi, yo'l xavfsizligini ta'minlaydi va atrof-muhitga zarar etkazishni minimallashtiradi.

Bundan tashqari, atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirishga xizmati alohida etiborga moyil. Elektron tizimlar va intellektual transport tizimlari orqali atrof-muhitga ta'sir minimallashtiriladi. Yoqilg'i sarfini kamaytirish va havo ifloslanishini oldini olishga yordam beradi.

Avtomatik tizimlar va elektron qurilmalar transport harakatida yirik o'zgarishlarni yuzaga keltirayotgan zamonaviy texnologiyalardir. Ular nafaqat harakatni samarali boshqarishda, balki xavfsizlikni oshirishda, tirbandliklarni kamaytirishda va atrof-muhitga ta'sirni minimallashtirishda katta rol o'ynaydi.

Bugungi kunda transport sohasidagi kelajak innovatsiyalari aynan shu texnologiyalar asosida shakllanmoqda

Avtomatik elektron qurilmalar va aqlli transport tizimlari yordamida tirbandliklarni boshqarish zamonaviy texnologiyalarning yuksalishi bilan yanada samarali va optimallashtirilgan bo'lmoqda. Aqlli svetoforlar, ITS, sun'iy intellekt va mashinani o'rganish tizimlari tirbandlikni kamaytirishda va yo'l xavfsizligini ta'minlashda katta rol o'ynamoqda. Biroq, bu texnologiyalarni amalga oshirishda ba'zi muammolar mavjud bo'lib, ularni hal qilish uchun yangi yondashuvlar va yangilanishlar talab etiladi. Zamonaviy texnologiyalar yordamida yo'l harakati boshqarilishini optimallashtirish va tirbandlikni kamaytirishning samaradorligi kelajakda yanada oshishi kutilmoqda

Xulosa. Tirbandlik zamonaviy shaharlar uchun dolzarb muammo bo'lib, u vaqt yo'qotish, iqtisodiy zarar va ekologik muammolarni keltirib chiqaradi. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, avtomatik tizimlar va elektron qurilmalar — aqlli svetoforlar, GPS monitoring va Intellektual Transport Tizimlari — yo'l harakatini samarali boshqarish va tirbandlikni kamaytirishda muhim vosita hisoblanadi. London va Shenzhen tajribasi zamonaviy texnologiyalar yuqori natija berishini tasdiqlaydi.

Tirbandlikni kamaytirish uchun aqlli boshqaruv tizimlarini keng joriy etish, real vaqt monitoringini yo'lga qo'yish hamda sun'iy intellekt asosidagi transport tizimlarini rivojlantirish zarur. Bu chora-tadbirlar transport samaradorligini oshirish va yo'l xavfsizligini ta'minlashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. **Umirov, I. I., & Aslam o'g'li, S. S.** (2023). Evaluation of the Efficiency of the Universal Supply System of Gas Cylinder Vehicles. *Texas Journal of Engineering and Technology*, 23, 28-31.

2. **Xolmurodov, S.** (2021). *Transport xavfsizligini oshirishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish*. Samarqand: Samarqand Davlat universiteti. Zamonaviy texnologiyalar yordamida xavfsizlikni oshirish bo'yicha ilmiy-tadqiqot natijalari.

3. **Ilkhom, U., & Shokhzod, S.** (2022). Studying the experience of international traffic safety management. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, 1(4), 83-89.

4. **Hoogendoorn, S. P.** (2019). *Traffic Flow Theory: A State-of-the-Art Report*. Springer.

5. **Souza, J. G. P. S.** (2020). *Intelligent Transportation Systems: From Research and Development to the Market Uptake*. CRC Press.

6. **Vassallo, J. M.** (2017). *Smart Traffic Management Systems: A New Approach for Modern Cities*. Springer.

XALQARO YUK TASHISH ZANJIRI TUSHUNCHASI VA UNING TRANSPORT-LOGISTIKA TIZIMIDAGI O'RNI

Shuxratov Tehron Bakir o'g'li

Jizzax Politehnika Instituti

“Transport logistikasi” kafedrası magistranti

E-mail: tehronshuhratov505@gmail.com Tel: +998500719029

Anotatsiya: Mazkur maqolada xalqaro yuk tashish zanjiri tushunchasining nazariy va amaliy mohiyati hamda uning transport-logistika tizimidagi o'rni tahlil etiladi. Globallashuv sharoitida tovar va xizmatlar harakatining geografik kengayishi xalqaro logistika jarayonlarini samarali tashkil etishni talab qilmoqda. Tadqiqotda xalqaro yuk tashish zanjirining asosiy elementlari — yuk jo'natuvchi, transport vositalari, logistika operatorlari, bojxona organlari, infratuzilma obyektlari va axborot tizimlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik yoritilgan. Multimodal va intermodal tashish tizimlarining afzalliklari, raqamlashtirish jarayonlari hamda “Just-in-Time” konsepsiyasi asosida zanjirni boshqarish mexanizmlari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: Xalqaro yuk tashish zanjiri, transport-logistika tizimi, multimodal tashish, intermodal tashish, raqamli logistika, Just-in-Time, transport koridorlari, bojxona rasmiylashtiruv, logistika samaradorligi, barqaror transport tizimi.

Jahon iqtisodiyotining globallashuvi, xalqaro savdo aloqalarining kengayishi va ishlab chiqarish jarayonlarining geografik jihatdan tarqalishi xalqaro yuk tashish tizimlariga bo'lgan talabni keskin oshirdi. Bugungi kunda tovarlar bir mamlakatda ishlab chiqarilib, boshqa davlatlarda qayta ishlanadi yoki iste'mol qilinadi. Ushbu jarayonlarning barqaror, uzluksiz va samarali amalga oshirilishi xalqaro yuk tashish zanjirining qay darajada to'g'ri tashkil etilganligiga bevosita bog'liq.

Xalqaro yuk tashish zanjiri transport logistikasining asosiy ob'ekti hisoblanib, u faqatgina yukni jismonan bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga ko'chirishni emas, balki vaqt, xarajat, sifat va xavfsizlik ko'rsatkichlarini muvofiqlashtirgan holda boshqarishni ham o'z ichiga oladi.

Xalqaro yuk tashish zanjiri tushunchasining ilmiy-amaliy mohiyatini quyidagicha izohlashimiz mumkin.

Ilmiy adabiyotlarda “xalqaro yuk tashish zanjiri” (International Freight Transport Chain) tushunchasi turlicha talqin qilinadi. Xorijiy tadqiqotchilardan D. Bauersoks va D. Klossning ta'riflashicha, yuk tashish zanjiri — bu tovar harakati bilan bog'liq bo'lgan barcha logistik operatsiyalarning uzviy bog'langan tizimi bo'lib, u qiymat yaratish jarayonining ajralmas qismi hisoblanadi. Evropa transport tadqiqotlari maktabi vakillari esa ushbu zanjirni “ko'p ishtirokchili, ko'p bosqichli va ko'p transport turli tizim” sifatida baholaydilar [1].

Mualliflik yondashuviga ko'ra, xalqaro yuk tashish zanjiri — bu ishlab chiqaruvchi, logistika operatori, transport kompaniyalari, bojxona organlari va

iste'molchi o'rtasidagi moddiy, axborot va moliyaviy oqimlarni xalqaro me'yorlar asosida muvofiqlashtiruvchi tizimdir.

Xalqaro yuk tashish zanjiri quyidagi asosiy elementlardan tashkil topadi:

Yuk jo'natuvchi (Shipper) – tovar ishlab chiqaruvchi yoki eksport qiluvchi sub'ekt;

-Transport vositalari – avtomobil, temir yo'l, dengiz, havo va multimodal transport;

-Logistika operatorlari va ekspeditorlar – tashish jarayonlarini muvofiqlashtiruvchi tashkilotlar;

-Oraliq infratuzilmalar – omborlar, terminallar, logistika markazlari;

-Bojxona va nazorat organlari – huquqiy va ma'muriy tartibga soluvchi sub'ektlar;

-Axborot tizimlari – tracking & tracing, ERP, TMS, ITS platformalari;

-Yuk qabul qiluvchi (Consignee) – yakuniy iste'molchi yoki import qiluvchi.

Ushbu elementlar o'rtasidagi hamkorlik darajasi qanchalik yuqori bo'lsa, zanjirning ishonchliligi va samaradorligi shunchalik ortadi.

Transport-logistika tizimi — bu mamlakat yoki mintaqaning iqtisodiy faolligini ta'minlovchi strategik tizim hisoblanadi. Xalqaro yuk tashish zanjiri esa ushbu tizimning tashqi iqtisodiy aloqalar bilan bog'langan asosiy bo'g'inidir.

Xorijiy amaliyot shuni ko'rsatadiki, rivojlangan davlatlarda (Germaniya, Yaponiya, Janubiy Koreya) transport-logistika tizimida zanjirli boshqaruv kontseptsiyasi ustuvor hisoblanadi. Masalan, Germaniyaning DHL va DB Schenker kompaniyalari xalqaro yuk tashish zanjirini raqamli platformalar orqali to'liq integratsiya qilgan[2].

Multimodal va intermodal tashishda zanjir yondashuvlaridan foydalaniladi. Xalqaro yuk tashish amaliyotida ko'pincha bir nechta transport turlaridan foydalaniladi. Bu holatda multimodal va intermodal tashish tushunchalari qo'llaniladi.

-Intermodal tashish – har bir transport turi alohida shartnoma asosida amalga oshiriladi;

-Multimodal tashish – yagona shartnoma va yagona javobgarlik asosida bajariladi.

Evropa Ittifoqi mamlakatlarida multimodal tashish zanjiri CO₂ chiqindilarini kamaytirish va logistika xarajatlarini optimallashtirishda samarali mexanizm sifatida qo'llanilmoqda.

Xalqaro yuk tashish zanjiri samaradorligiga ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilib chiqamiz.[3]

Samaradorlik quyidagi asosiy omillar bilan belgilanadi:

-transport infratuzilmasining rivojlanganlik darajasi;

-bojxona rasmiylashtiruvi tezligi;

-raqamli texnologiyalardan foydalanish;

-transport xavfsizligi va risklarni boshqarish;

-ishtirokchilar o'rtasidagi institutsional hamkorlik.

Masalan, Singapur portida “Smart Port” kontsepsiyasi joriy etilgan bo‘lib, yuk aylanmasi vaqti 20–25 foizga qisqargan.

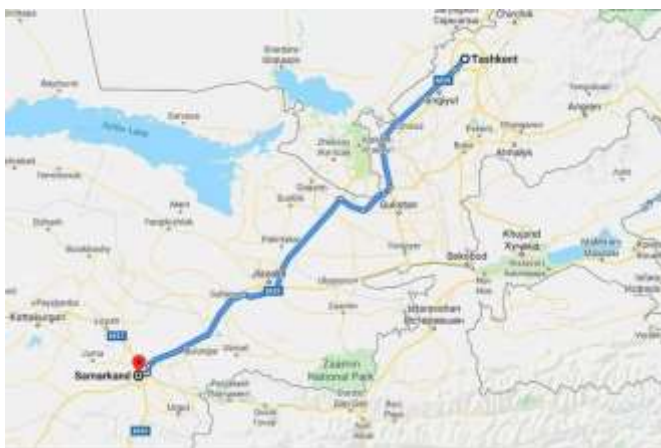
“Aniq o‘z muddatida” (Just-in-Time) kontsepsiyasi bilan o‘zaro bog‘liqlik mavjud bo‘lib, xalqaro yuk tashish zanjiri Just-in-Time printsipini amalga oshirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Yaponiya tajribasi shuni ko‘rsatadiki, zanjirdagi hatto kichik kechikishlar butun ishlab chiqarish jarayonini izdan chiqarishi mumkin.

Shu sababli, zanjirni modellashtirish va optimallashtirish orqali vaqt parametrlarini qat’iy nazorat qilish zamonaviy transport logistikasining asosiy vazifasi hisoblanadi.

Xulosa qilib aytganda, xalqaro yuk tashish zanjiri transport-logistika tizimining strategik elementi bo‘lib, uni ilmiy asosda o‘rganish va modellashtirish tashqi iqtisodiy faoliyat samaradorligini oshirish, logistika xarajatlarini kamaytirish va “aniq o‘z muddatida” etkazib berishni ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu o‘rinda aytish joizki, **Jizzax viloyati** hududidan xalqaro transport aloqalari tizimida muhim o‘rin tutadigan, strategik ahamiyatga ega bo‘lgan **M-39 xalqaro avtomagistrali** o‘tadi. Mazkur avtomagistral respublika hamda qo‘shni davlatlar o‘rtasidagi tranzit harakatni ta’minlashda, yuk va yo‘lovchi tashish hajmlarini oshirishda hamda hududlararo iqtisodiy integratsiyani kuchaytirishda muhim infratuzilmaviy ob’ekt hisoblanadi[4].

Quyida keltirilgan rasmda M-39 xalqaro avtomagistralining aynan Jizzax viloyati hududidan o‘tgan qismi vizual tarzda aks ettirilgan bo‘lib, unda yo‘l trassasining hududiy joylashuvi, atrof-muhit bilan o‘zaro bog‘liqligi hamda transport tizimida tutgan o‘rnini yaqqol ko‘rish mumkin.[3]. Ushbu ma’lumotlar keyingi tahlil va tadqiqotlarda avtomagistralning transport-ekologik, logistik hamda ekspluatatsion xususiyatlarini ilmiy asoslash uchun muhim manba bo‘lib xizmat qiladi (1-rasm).



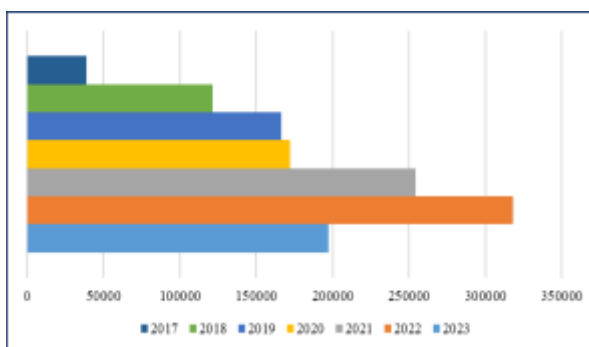
1-rasm. M39 avtomagistralining Jizzax viloyati hududidan o‘tgan qismi vizual ko‘rinishi

M-39 avtomagistralining Jizzax viloyati hududidan o‘tgan qismi transport oqimining yuqori zichligi, turli toifadagi avtotransport vositalarining intensiv harakati va yil davomida uzluksiz ekspluatatsiya qilinishi bilan ajralib turadi.

Ayniqsa, mazkur yo‘l orqali xalqaro va mintaqaviy ahamiyatga ega bo‘lgan yuk tashishlar amalga oshirilishi, uning texnik holati, xavfsizlik darajasi hamda ekspluatatsion samaradorligini doimiy tahlil qilishni taqozo etadi.[5]

Transport sohasi mamlakatning iqtisodiy rivojlanishi va xalqaro hamkorlikni mustahkamlashda muhim ahamiyatga ega. O‘zbekiston bu sohada keng ko‘lamli islohotlar va strategik loyihalarni amalga oshirib, zamonaviy logistika tizimlari, aeroport infratuzilmasi va mintaqaviy hamkorlik mexanizmlarini rivojlantirmoqda.

Endi esa respublikamiz xududlarida xalqaro tashuvlarning yillar kesimidagi ulushini taxlil qilib o‘tamiz. Ushbu ma’lumotlar statistika qo‘mitasining rasmiy veb sahifasidan olingan[6] (1-rasm).



2-rasm. Respublikamiz hududidagi transport vositalarining eksportdagi ishtiroki (ta)

Bugungi kunning asosiy vazifasi transport tizimini integratsiyalashtirish, xalqaro standartlar darajasiga olib chiqish va aholi hamda biznes uchun samarali, barqaror va bog‘langan xizmatlarni tashkil qilishdan iborat.

Qayd etish kerakki, “O‘zbekiston-2030” strategiyasi doirasida respublikada transport infratuzilmasini modernizatsiya qilish va yo‘lovchi hamda yuk tashish xizmatlarini takomillashtirishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Strategiya doirasida mamlakat orqali o‘tadigan tranzit yuklar aylanmasi 16 million tonnagacha yetkazilishi belgilangan bo‘lib, temir yo‘l yo‘nalishlarida yuklarni yetkazib berish vaqti qariyb 40 foizga qisqarishi rejalashtirilmoqda. Shu bilan birga, yo‘lovchi va yuk tashish xizmatlari hajmi uch barobar oshirilishi nazarda tutilgan. Temir yo‘l tarmoqlarini elektrlashtirish darajasi 65 foizga ko‘tarilishi, havo qatnovlari esa to‘rt barobarga ko‘payishi maqsad qilingan. Avia sohasida samarasiz ishlab turgan aeroportlarni davlat-xususiy sheriklik asosida yangilash, yirik havo darvozalarini shu mexanizm orqali rivojlantirish va xususiy aviakompaniyalar sonini 10 tagacha oshirish vazifasi qo‘yilgan. Shuningdek, barcha aeroportlarda “Ochiq osmon” tartibining joriy etilishi hamda mamlakat aviaparkini 100 ta yetkazish ko‘zda tutilgan[7].

Soha ravnaqi yo‘lida tashkil etilgan ushbu tadbirlar mintaqaviy va global muammolarni muhokama qilish, eng yaxshi tajribalarni almashish, infratuzilmani rivojlantirish va raqamli transformatsiyadagi yondashuvlarni muvofiqlashtirish hamda amaliy tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi. Bu kabi muloqot

ishtirokchilar uchun tajriba almashish, umumiy qarorlar qabul qilish va mintaqada samarali, barqaror va bog‘langan transport tizimini rivojlantirish uchun katta imkoniyat, – dedi transport vaziri Ilhom Mahkamov.

Xalqaro transport forumi bosh kotibi Yong Tay Kimning ta’kidlashicha, bu kabi tadbirlar strategik muloqotni amaliy yechimlar bilan bog‘lash va Osiyo va Yevropa bo‘ylab bog‘langan va barqaror transport tizimlarini rivojlantirishga keng yo‘l ochadi.

Markaziy Osiyo uzoq yildan buyon Sharq va G‘arb hamda Shimol va Janubni bog‘laydigan muhim savdo chorrahasi bo‘lgan. Biroq, yuk oqimlari o‘sib borayotgani sababli infratuzilma eskirgan, nazorat qoidalari tarqoq va iqlim o‘zgarishi ta’sirlari ham sezilmoqda. Bu muammolar yetkazib berish zanjirlarining ishonchliligi va mintaqaviy transport tizimining barqarorligi uchun katta sinov bo‘lib xizmat qiladi. Shuningdek, tadqiqotlar koridorlarni kengaytirish, quvvat va to‘siqlarni bartaraf etish, infratuzilmani rivojlantirish va chegaralardagi normativ muammolarni hal etish uchun katta investitsiyalar zarurligini ko‘rsatmoqda. Mazkur muloqot nafaqat siyosatchilar va ekspertlarni, balki logistika va texnologiya sohalaridan yetakchilar va innovatorlarni ham birlashtirdi. Bu esa mintaqaviy va global hamkorlikni mustahkamlash orqali transport tizimlarini yanada samarali, uzluksiz va barqarorligini ta’minlash imkoniyatini yaratadi, – dedi u [8].

Jahon xo‘jaligi taraqqiyoti jarayonida logistika zanjirlarining uzluksizligi global savdo oqimlarining barqarorligini ta’minlashda hal qiluvchi omilga aylanmoqda. Transport infratuzilmasi rivojlanishi, raqamli texnologiyalarning joriy qilinishi va xalqaro hamkorlik mexanizmlarining kengayishi logistika tizimlarini samarali boshqarish imkonini bermoqda. Shu bilan birga, pandemiyalar, geosiyosiy keskinliklar, iqlim o‘zgarishlari va transport bozoridagi raqobat logistika jarayonlarida yangi yondashuvlarni talab qilmoqda. Bugungi kunda yetkazib berish zanjirlarining mustahkamligi nafaqat iqtisodiy samaradorlikni, balki milliy va mintaqaviy xavfsizlikni ham belgilab bermoqda. Xalqaro tajribada uzluksizlikni ta’minlash uchun qo‘llaniladigan strategiyalar turlicha: multimodal tashish imkoniyatlarini kengaytirish, “yashil logistika” tamoyillarini tatbiq etish, raqamli platformalar orqali monitoring va nazoratni kuchaytirish, shuningdek, mintaqaviy integratsiya dasturlari asosida hamkorlikni mustahkamlash.

Shuning uchun ham bugungi kunda rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlar o‘z milliy iqtisodiy siyosatlarida logistika tizimini kuchaytirish masalasiga alohida urg‘u bermoqda. Xalqaro amaliyotda logistika zanjirlarini barqaror va uzluksiz qilish uchun bir nechta samarali strategiyalar shakllangan. Birinchidan, multimodal tashish tizimlarini rivojlantirish asosiy yo‘nalishlardan biridir. Bu usulda tovarlar bir nechta transport vositalari — avtomobil, temir yo‘l, dengiz va havo transporti orqali uzluksiz harakatlanadi. Yevropa Ittifoqida ushbu strategiya keng qo‘llanilib, “TEN-T” (Trans-European Transport Network) loyihasi orqali transport infratuzilmalari bir-biriga integratsiyalashgan. Bu nafaqat logistika xarajatlarini kamaytiradi, balki tashish

jarayonini tezlashtiradi va xavf-xatarlarga nisbatan moslashuvchanlikni ta'minlaydi. Ikkinchidan, logistika jarayonlarida raqamlashtirish va avtomatlashtirishning joriy etilishi uzluksizlikni ta'minlashda muhim omil hisoblanadi.

O'zbekiston geografik jihatdan Markaziy Osiyoning markazida joylashgani sababli tranzit salohiyatiga ega. Mamlakat uchun logistika tizimini samarali boshqarish nafaqat ichki iqtisodiyot, balki tashqi savdo va mintaqaviy integratsiya jarayonlarida ham muhim ahamiyat kasb etadi. So'nggi yillarda bu yo'nalishda qator islohotlar amalga oshirildi. Jumladan, yangi temir yo'l yo'nalishlari, logistika markazlari, zamonaviy avtomobil yo'llari qurildi va xalqaro transport koridorlariga qo'shilish ishlari olib borilmoqda. O'zbekiston iqtisodiy siyosatida "Markaziy Osiyo + xalqaro bozorlar" konsepsiyasi muhim o'rin tutadi[9].



1.3-rasm. Xalqaro yuk tashish zanjirida multimodal transport-logistika tizimining integratsiyasi.

Masalan, Germaniyada "Green Logistics" dasturi doirasida elektr yuk mashinalaridan foydalanish, yoqilg'i sarfini kamaytirish va chiqindilarni qayta ishlash orqali uzluksizlik va barqarorlik uyg'unlashtirilmoqda. To'rtinchidan, mintaqaviy hamkorlik va integratsiya dasturlarining joriy etilishi ham muhim o'rin tutadi. Masalan, Xitoy tomonidan ilgari surilgan "Bir makon – bir yo'l" tashabbusi Osiyo, Yevropa va Afrikani yagona transport-logistika tarmog'ida birlashtirishni ko'zda tutadi. Bu loyiha doirasida yangi temir yo'l liniyalari, avtomobil yo'llari va dengiz portlari barpo etilib, tovarlarning uzluksiz harakatlanishi ta'minlanmoqda.

Ya'ni, mamlakat eksport hajmini oshirish uchun nafaqat ichki ishlab chiqarishni rivojlantirishi, balki logistika tizimini ham global standartlarga moslashtirishi zarur. Shu nuqtayi nazardan, O'zbekistonning Eron, Turkiya, Xitoy va Rossiya orqali o'tuvchi transport koridorlariga qo'shilishi milliy iqtisodiyot uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Biroq bu jarayonlarda logistika uzluksizligini ta'minlash uchun xalqaro tajribalardan unumli foydalanish talab etiladi[10].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. D.A. Abdukarimov. Logistika asoslari. – Toshkent: Iqtisodiyot nashriyoti.
2. Babayev N. Logistikaning funksional bo'limlari mohiyati va mazmuni – JOURNAL OF MARKETING, BUSINESS AND MANAGEMENT (JMBM)/SJIF FACTOR:5.57,VOLUME 3, ISSUE 8 (January) ISSN: 2182-3000.
3. O'zbekiston Respublikasida avtomobil transporti va xalqaro tranzit yo'laklarini rivojlantirish bo'yicha rasmiy materiallar. – Toshkent. <https://lex.uz/uz/docs>.
4. O'zbekiston Respublikasining transport-logistika tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi (keyingi o'rinlarda — Konsepsiya) [1-ilovaga](#) muvofiq; <https://lex.uz/uz/docs>.
5. Avtomobil yo'llarini qurish va ulardan foydalanish sohasida ishlarni tashkil etishning ilg'or xorijiy uslublarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida. <https://lex.uz/uz/docs>.
6. J.B.Ergashev. Transport faoliyatining asosiy ko'rsatkichlari, raqobatbardoshlik ko'rsatkichlari va transport xizmati sifati. 2024.
7. “O'zbekiston–2030” strategiyasi doirasida transport tizimini modernizatsiya qilish, tranzit salohiyatini oshirish va infratuzilmani rivojlantirish masalalari. <https://lex.uz/uz/docs>.
8. 6 ADB Avenue, Mandaluyong City 1550 Metro Manila. Philippines www.adb.org.
9. Q.A. Isayev. Xalqaro transport koridorlari. Toshkent. “Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi” 2025.
10. OECD (2021). Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics. Paris.

ENERGETIK RESURLAR VA ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH STRATEGIYASINING ILMIY TAHLILI

Abdusaitov Asadbek

Jizzax politexnika instituti

Energetika muhandisligi kafedrasi magistranti

Annotatsiya: Mazkur maqolada energetik resurslarning zamonaviy iqtisodiyotdagi o'rnini, ulardan samarali foydalanishning nazariy va amaliy jihatlari hamda energiya samaradorligini oshirish strategiyalari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Shuningdek, energiya resurslarini boshqarish tizimlari, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish istiqbollari hamda energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish muammolari o'rganiladi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, energetik resurslardan samarali foydalanish iqtisodiy rivojlanish, ekologik barqarorlik va energetik xavfsizlikni ta'minlashda muhim omil hisoblanadi.

Kalit soʻzlar: energetik resurslar, energiya samaradorligi, energiya strategiyasi, qayta tiklanuvchi energiya, energiya tejash, energetik xavfsizlik, barqaror rivojlanish.

Abstract: This article scientifically analyzes the role of energy resources in the modern economy, theoretical and practical aspects of their effective use, and strategies for increasing energy efficiency. It also studies energy resource management systems, prospects for the use of renewable energy sources, and the problems of introducing energy-saving technologies. According to the results of the study, the effective use of energy resources is an important factor in ensuring economic development, environmental sustainability, and energy security.

Key words: energy resources, energy efficiency, energy strategy, renewable energy, energy saving, energy security, sustainable development.

Аннотация: В данной статье научно анализируется роль энергетических ресурсов в современной экономике, теоретические и практические аспекты их эффективного использования, а также стратегии повышения энергоэффективности. Рассматриваются также системы управления энергетическими ресурсами, перспективы использования возобновляемых источников энергии и проблемы внедрения энергосберегающих технологий. По результатам исследования, эффективное использование энергетических ресурсов является важным фактором обеспечения экономического развития, экологической устойчивости и энергетической безопасности.

Ключевые слова: энергетические ресурсы, энергоэффективность, энергетическая стратегия, возобновляемая энергия, энергосбережение, энергетическая безопасность, устойчивое развитие.

Kirish: Hozirgi globallashuv davrida energetik resurslar iqtisodiy rivojlanishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Energiya ishlab chiqarish va iste'moli sanoat, transport, qishloq xo'jaligi hamda xizmat ko'rsatish sohaslarining barqaror faoliyat yuritishini ta'minlaydi. Shu sababli energiya resurslarini samarali boshqarish va ulardan oqilona foydalanish strategiyasini ishlab chiqish zamonaviy iqtisodiy siyosatning ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Energetik resurslarga neft, gaz, ko'mir, atom energiyasi hamda quyosh, shamol, gidro va biomassa kabi qayta tiklanuvchi energiya manbalari kiradi. An'anaviy energiya manbalari iqtisodiy rivojlanishda muhim rol o'ynasa-da, ularning cheklanganligi va ekologik muammolarni keltirib chiqarishi energiya samaradorligini oshirish hamda muqobil energiya manbalaridan foydalanishni talab etadi. So'nggi yillarda ko'plab davlatlarda energiya samaradorligini oshirish, energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirishga qaratilgan strategiyalar ishlab chiqilmoqda. Bu jarayon iqtisodiy o'sishni ta'minlash bilan birga ekologik muvozanatni saqlashda ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot metodologiyasi

Mazkur tadqiqotda energetik resurslar va ulardan samarali foydalanish strategiyasining ilmiy tahlilini amalga oshirish uchun bir qator ilmiy tadqiqot metodlaridan foydalanildi. Tadqiqotning metodologik asosini tizimli yondashuv,

tahlil va sintez usullari, taqqoslash metodi, statistik ma'lumotlarni o'rganish hamda ilmiy manbalarni umumlashtirish tashkil etadi. Ushbu metodlar energetik resurslardan foydalanish jarayonlarini chuqur o'rganish, mavjud muammolarni aniqlash hamda samarali strategiyalarni ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi. Birinchi navbatda, tizimli yondashuv asosida energetika tizimi kompleks ravishda o'rganildi. Bu yondashuv energetik resurslarni ishlab chiqarish, taqsimlash va iste'mol qilish jarayonlarini o'zaro bog'liq tizim sifatida tahlil qilish imkonini berdi. Tizimli tahlil yordamida energetik resurslardan foydalanish samaradorligiga ta'sir etuvchi iqtisodiy, texnologik va ekologik omillar o'rganildi. Tadqiqot jarayonida tahlil va sintez metodlari keng qo'llanildi. Tahlil usuli orqali energetika sohasiga oid ilmiy adabiyotlar, statistik ma'lumotlar hamda xalqaro tajribalar o'rganildi. Sintez usuli yordamida esa olingan ma'lumotlar umumlashtirilib, energetik resurslardan samarali foydalanish strategiyasiga oid ilmiy xulosalar shakllantirildi. Shuningdek, taqqoslash metodi yordamida turli davlatlarning energetika siyosati va energiya samaradorligini oshirish bo'yicha tajribalari o'rganildi. Bu usul orqali rivojlangan davlatlarning ilg'or tajribalarini tahlil qilish hamda ularni milliy sharoitga moslashtirish imkoniyatlari aniqlab olindi. Statistik tahlil metodi esa energetik resurslar ishlab chiqarish va iste'mol qilish ko'rsatkichlarini o'rganishda qo'llanildi. Ushbu metod yordamida energiya iste'moli dinamikasi, energiya samaradorligi ko'rsatkichlari hamda qayta tiklanuvchi energiya manbalarining ulushi tahlil qilindi.

Natijalar va muhokama

Energetik resurslardan samarali foydalanish strategiyasi bir necha muhim yo'nalishlarni o'z ichiga oladi. Birinchidan, energiya samaradorligini oshirish. Bu ishlab chiqarish jarayonlarida energiya sarfini kamaytirish, energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish hamda energiya yo'qotishlarini minimallashtirish orqali amalga oshiriladi. Energiya samaradorligini oshirish natijasida ishlab chiqarish xarajatlari kamayadi va iqtisodiy samaradorlik oshadi. Ikkinchidan, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirish. Quyosh, shamol, gidro va biomassa energiyasi ekologik jihatdan toza va cheksiz manba hisoblanadi. Ularning ulushini oshirish energiya xavfsizligini ta'minlash hamda atmosferaga zararli gazlar chiqarilishini kamaytirishga xizmat qiladi. Uchinchidan, energiya boshqaruvi tizimlarini takomillashtirish. Energetika sohasida zamonaviy raqamli texnologiyalarni joriy etish energiya ishlab chiqarish va taqsimlash jarayonlarini samarali boshqarishga imkon yaratadi. To'rtinchidan, davlat siyosati va strategik rejalashtirish muhim ahamiyatga ega. Energiya samaradorligini oshirish bo'yicha normativ-huquqiy bazani takomillashtirish, investitsiyalarni jalb qilish hamda innovatsion texnologiyalarni rivojlantirish energiya resurslaridan samarali foydalanish strategiyasining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

Xulosa

Ushbu tadqiqotda energetik resurslar va ulardan samarali foydalanish strategiyasining nazariy hamda amaliy jihatlari ilmiy jihatdan tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, energetik resurslar har qanday davlatning iqtisodiy rivojlanishi, sanoat tarmoqlarining barqaror faoliyati hamda aholi

farovonligini ta'minlashda muhim strategik omil hisoblanadi. Shu bilan birga, an'anaviy energiya manbalarining cheklanganligi va ekologik muammolar energiya resurslaridan oqilona foydalanish zaruratini yanada kuchaytirmoqda. Tahlillar natijasida energiya samaradorligini oshirish, energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirish energetika sohasini rivojlantirishning asosiy yo'nalishlari ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, quyosh va shamol energiyasi kabi muqobil energiya manbalarini rivojlantirish energiya xavfsizligini mustahkamlash bilan bir qatorda ekologik barqarorlikni ta'minlashga ham xizmat qiladi. Shuningdek, energetika sohasida raqamli texnologiyalarni joriy etish, energiya boshqaruvi tizimlarini takomillashtirish hamda energiya iste'moli ustidan samarali monitoringni yo'lga qo'yish muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Qodirov A. Energetika iqtisodiyoti. – Toshkent: Iqtisodiyot nashriyoti, 2021.
2. Karimov I., Rahmonov B. Energiya samaradorligi va energiya tejash texnologiyalari. – Toshkent: Fan, 2020.
3. Abdullayev S. Energetika tizimlari va ularni boshqarish. – Toshkent: O'zbekiston, 2019.
4. O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. O'zbekiston energetika strategiyasi – 2030. – Toshkent, 2020.
5. International Energy Agency (IEA). World Energy Outlook 2023. – Paris, 2023.
6. BP. Statistical Review of World Energy. – London, 2022.
7. Twidell J., Weir T. Renewable Energy Resources. – London: Routledge, 2019.
8. Boyle G. Renewable Energy: Power for a Sustainable Future. – Oxford University Press, 2018.
9. Sovacool B. Energy Policy and Global Climate Change. – Cambridge University Press, 2020.
10. Goldemberg J. Energy, Environment and Development. – London: Earthscan, 2017.
11. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. Renewables Global Status Report 2023.
12. World Bank. Energy Efficiency and Sustainable Development Report. – Washington, 2022.
13. Saidov M., Tursunov O. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari va ularning istiqbollari. – Toshkent, 2021.
14. UNDP. Sustainable Energy for All Report. – New York, 2022.
15. IRENA (International Renewable Energy Agency). Global Energy Transformation Report. – Abu Dhabi, 2023.

BARQAROR INFRATUZILMA VA KELAJAK TEXNOLOGIYALARI: QURILISH, SANOAT, ENERGETIKA, KIMYO, IQTISODIYOT VA TRANSPORT SOHALARIDA INNOVATSION YECHIMLAR

Raupova Nilufar Davron qizi
Jizzax Politehnika instituti magistr

Annotatsiya: Ushbu maqolada barqaror infratuzilmani shakllantirishda zamonaviy innovatsion texnologiyalarning o'рни va ahamiyati tahlil qilinadi. Qurilish, sanoat, energetika, kimyo, iqtisodiyot va transport sohalarida resurs tejamkor, ekologik xavfsiz hamda raqamli boshqaruvga asoslangan yechimlar yoritiladi. Shuningdek, raqamli transformatsiya jarayonlari, yashil texnologiyalar va integratsiyalashgan boshqaruv tizimlarining istiqbollari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: barqaror rivojlanish, yashil iqtisodiyot, raqamli transformatsiya, innovatsion texnologiyalar, aqlli infratuzilma, energiya samaradorligi, sanoat 4.0.

Abstract: This article analyzes the role and importance of modern innovative technologies in the development of sustainable infrastructure. It examines resource-efficient, environmentally safe, and digitally managed solutions in the fields of construction, industry, energy, chemistry, economics, and transport. In addition, the prospects of digital transformation processes, green technologies, and integrated management systems are discussed.

Keywords: sustainable development, green economy, digital transformation, innovative technologies, smart infrastructure, energy efficiency, Industry 4.0.

Аннотация: В данной статье анализируется роль и значение современных инновационных технологий в формировании устойчивой инфраструктуры. Рассматриваются ресурсосберегающие, экологически безопасные и основанные на цифровом управлении решения в сферах строительства, промышленности, энергетики, химии, экономики и транспорта. Также освещаются перспективы процессов цифровой трансформации, «зеленых» технологий и интегрированных систем управления.

Ключевые слова: устойчивое развитие, зеленая экономика, цифровая трансформация, инновационные технологии, умная инфраструктура, энергоэффективность, Индустрия 4.0.

Globalashuv va urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi infratuzilma tizimlarini modernizatsiya qilish zaruratini kuchaytirmoqda. Aholi sonining ortishi, resurslar cheklanganligi va ekologik muammolarning kuchayishi sharoitida barqaror infratuzilma konsepsiyasi dolzarb masalaga aylandi. Barqaror infratuzilma — bu iqtisodiy samaradorlik, ekologik xavfsizlik va ijtimoiy farovonlikni uyg'unlashtirgan tizimdir. Zamonaviy innovatsion texnologiyalar ushbu maqsadga erishishda asosiy omil bo'lib, ishlab chiqarish va boshqaruv jarayonlarini optimallashtirish, energiya tejamkorligini oshirish va atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirishga xizmat qiladi.

1. Qurilish sohasida innovatsion yechimlar

Qurilish infratuzilmasi barqaror rivojlanishning tayanch omillaridan biridir. Zamonaviy qurilishda quyidagi innovatsion yo'nalishlar muhim ahamiyat kasb etmoqda:

Energiya samarador binolar (Green Building) BIM (Building Information Modeling) texnologiyasi 3D-printer yordamida qurilish Qayta ishlanadigan va ekologik toza materiallardan foydalanish

BIM texnologiyasi loyihalash, qurish va ekspluatatsiya jarayonlarini yagona raqamli platformada boshqarish imkonini beradi. Natijada vaqt va mablag' tejaladi, xatoliklar kamayadi. Energiya samarador binolar esa issiqlik izolyatsiyasi va muqobil energiya manbalaridan foydalanish orqali ekspluatatsion xarajatlarni kamaytiradi.

2. Sanoatda "Industry 4.0" konsepsiyasi

Sanoat infratuzilmasida raqamlashtirish jarayoni ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qilmoqda. "Industry 4.0" konsepsiyasi quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Internet of Things (IoT) Sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar (Big Data) Robotlashtirilgan tizimlar Avtomatlashtirilgan monitoring Prediktiv texnik xizmat ko'rsatish uskunalarning nosozligini oldindan aniqlash imkonini beradi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonida uzilishlarni kamaytirib, resurslardan samarali foydalanishga zamin yaratadi.

3. Energetika tizimlarida barqaror texnologiyalar

Energetika barqaror infratuzilmaning asosiy tarkibiy qismidir. Hozirgi kunda quyidagi yo'nalishlar ustuvor hisoblanadi:

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari (quyosh, shamol, gidroenergetika) Aqlli elektr tarmoqlari (Smart Grid) Energiya saqlash tizimlari (akkumulyator texnologiyalari) Raqamli nazorat va boshqaruv platformalari Smart Grid texnologiyasi energiya taqsimotini optimallashtirib, yo'qotishlarni kamaytiradi. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari esa karbon chiqindilarini qisqartirish orqali ekologik barqarorlikni ta'minlaydi.

4. Kimyo sanoatida innovatsion ishlab chiqarish

Kimyo sanoatida ekologik xavfsiz va kam chiqindili texnologiyalarni joriy etish muhim ahamiyatga ega. "Yashil kimyo" tamoyillari asosida:

Energiya tejamkor reaktorlar Qayta ishlanadigan xom ashyo Biotexnologik jarayonlar Chiqindisiz ishlab chiqarish sikllari keng qo'llanilmoqda. Innovatsion katalizatorlar va membranali ajratish texnologiyalari ishlab chiqarish samaradorligini oshirib, atrof-muhitga zararli ta'sirni kamaytiradi.

5. Raqamli iqtisodiyot va moliyaviy boshqaruv

Barqaror infratuzilmani moliyalashtirish va boshqarish raqamli iqtisodiyot vositalarisiz samarali bo'lishi mumkin emas. Elektron to'lov tizimlari, blokcheyn texnologiyasi va raqamli audit tizimlari moliyaviy shaffoflikni ta'minlaydi. Innovatsion investitsiya mexanizmlari, jumladan, "yashil obligatsiyalar" infratuzilma loyihalarini moliyalashtirishda muhim vosita bo'lib xizmat qilmoqda.

6. Transport va logistika infratuzilmasi

Transport tizimlarida innovatsion yechimlar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Aqlli transport tizimlari (ITS) Elektr va gibrid transport vositalari Logistika jarayonlarini optimallashtirish dasturlari Avtonom boshqaruv texnologiyalari. Bu texnologiyalar yoqilg'i sarfini kamaytirish, harakat xavfsizligini oshirish va ekologik zararlarni minimallashtirishga xizmat qiladi.

Muhokama: Barqaror infratuzilma yaratishda texnologik integratsiya muhim rol o'ynaydi. Barcha sohalarida raqamli boshqaruv tizimlarini joriy etish infratuzilma elementlarini yagona ekotizimga birlashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, kadrlar tayyorlash, normativ-huquqiy bazani takomillashtirish va ilmiy tadqiqotlarni qo'llab-quvvatlash zarur.

Xulosa: Barqaror infratuzilma va kelajak texnologiyalarini joriy etish iqtisodiy o'sish, ekologik muhofaza va ijtimoiy barqarorlikni ta'minlashning asosiy omilidir. Qurilish, sanoat, energetika, kimyo, iqtisodiyot va transport sohalarida innovatsion yechimlardan foydalanish resurs tejamkor, raqobatbardosh va ekologik xavfsiz tizimni shakllantiradi. Kelgusida ilmiy-texnik taraqqiyotning jadallashuvi ushbu yo'nalishlarda yangi imkoniyatlar yaratib, barqaror rivojlanish strategiyalarini yanada takomillashtirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1.Sustainable Infrastructure and Development Reports, 2023.
- 2.Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. – 2017.
- 3.International Energy Agency (IEA) Reports, 2022–2024.
- 4.O'zbekiston Respublikasining barqaror rivojlanish va raqamli iqtisodiyotga oid normativ hujjatlari.

BULUTLI HISOBLASH TEXNOLOGIYALARI VA VIRTUAL TARMOQ ARXITEKTURASI

Karimov Abdukodir Abdisalomovich

“Kriptologiya” kafedrasida katta o'qituvchisi, tel: +99 897 7090967

Olimov Iskandar Salimboyevich,

“Kriptologiya” kafedrasida katta o'qituvchisi.

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Ametov Sunnat Baxromboy o'g'li

Jizzax politexnika instituti 1-kurs magistranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada bulutli hisoblash tizimlari ishlash texnologiyalari, asosiy xususiyatlari, asosiy modellari, virtualizatsiya jarayonlari, virtual mashina ishlash tamoyillari, SaaS, PaaS, IaaS vazifalari va bulutli hisoblash tizimlarining IT sohasidagi yuksalishi yoritilgan.

Kalit so'zlar: Bulutli hisoblash, virtualizatsiya, virtual mashina, AWS, Gateway, Microsoft Azure, Google Cloud.

Abstract: This article covers the technologies, main features, basic models, virtualization processes, principles of virtual machine operation, SaaS, PaaS, IaaS functions, and the rise of cloud computing systems in the IT sector.

Keywords: Cloud computing, virtualization, virtual machine, AWS, Gateway, Microsoft Azure, Google Cloud.

Kirish.

BulBulut hisoblash (Cloud Computing) - bu foydalanuvchilarga hisoblash resurslarini (serverlar, saqlash tizimlari, tarmoq komponentlari, dasturiy platformalar) internet orqali xizmat sifatida (service model) taqdim etish modelidir. Ushbu modelda foydalanuvchi jismoniy infratuzilmani boshqarmaydi, balki virtualizatsiya orqali ajratilgan resurslardan foydalanadi.

Bulut texnologiyalarining asosiy xususiyatlari:

- On-demand self-service - resurslarni mustaqil va tezkor yaratish;
- Broad network access - internet orqali keng kirish imkoniyati;
- Resource pooling - umumiy infratuzilma asosida resurslarni taqsimlash;
- Rapid elasticity - tez kengaytirish va qisqartirish imkoniyati;
- Measured service - foydalanilgan resurs uchun to'lov (pay-as-you-go modeli).

Bulut xizmatlari uch asosiy modelga bo'linadi:

- IaaS (Infrastructure as a Service) - virtual serverlar, tarmoq va saqlash resurslari.
- PaaS (Platform as a Service) - dastur ishlab chiqish va joylashtirish muhiti.
- SaaS (Software as a Service) - tayyor dasturiy xizmatlar.

Mazkur ish doirasida aynan IaaS darajasidagi tarmoq arxitekturasini ko'rib chiqiladi, chunki xavfsizlik guruhlarini virtual tarmoq darajasida ishlaydi.

Bulutli tarmoq arxitekturasini virtualizatsiya va Software-Defined Networking (SDN) konsepsiyasiga asoslanadi.

Virtualizatsiya jismoniy serverlarni bir nechta virtual mashinalarga (VM) ajratadi. SDN esa tarmoq boshqaruvini apparat darajasidan ajratib, markazlashtirilgan dasturiy boshqaruvni ta'minlaydi.

- Tarmoq topologiyasi dasturiy tarzda yaratiladi;
- IP manzillarni boshqarish avtomatlashtiriladi;
- Subnet va routing siyosatlarini dinamik tarzda belgilanadi;
- Trafikni segmentatsiya qilish imkoniyati paydo bo'ladi.

AWS va Azure platformalarida virtual tarmoq aynan SDN asosida tashkil etiladi.

AWS Virtual Private Cloud (VPC) arxitekturasini.

Amazon Web Services platformasida virtual tarmoq muhiti Virtual Private Cloud (VPC) deb ataladi.

VPC -bu foydalanuvchi uchun ajratilgan, mantiqiy jihatdan izolyatsiyalangan virtual tarmoq bo'lib, unda IP manzillar oralig'i, subnetlar, marshrutlash va xavfsizlik siyosatlarini mustaqil boshqariladi.

VPC asosiy komponentlari:

CIDR blok - IP manzil diapazoni (masalan, 10.0.0.0/16).

Subnetlar - VPC ichidagi mantiqiy segmentlar (public va private subnet).

Route Table - trafik yo'nalishini belgilovchi marshrut jadvali.

Internet Gateway (IGW) - internet bilan aloqa o'rnatadi.

NAT Gateway - private subnetdagi resurslar uchun tashqi chiqishni ta'minlaydi.

Security Groups - instansiya darajasida trafikni filtrlash.

Network ACL (NACL) - subnet darajasida trafikni nazorat qilish.

Public va Private subnet farqi quyidagicha.

Public subnet - Internet Gateway orqali tashqi tarmoqqa chiqish imkoniga ega.

Private subnet - to'g'ridan-to'g'ri internetga ulanmaydi, odatda ma'lumotlar bazasi yoki ichki xizmatlar uchun ishlatiladi.

VPC modeli yuqori darajadagi nazoratni ta'minlaydi, bu esa xavfsizlik jarayonini samarali qo'llash imkonini beradi.

Azure Virtual Network (VNet) arxitekturasini.

Microsoft Azure platformasida virtual tarmoq muhiti Virtual Network (VNet) deb nomlanadi.

VNet - bu Azure ichida yaratiladigan mantiqiy izolyatsiyalangan tarmoq bo'lib, u foydalanuvchiga IP manzillarni belgilash, subnetlarga ajratish va trafikni boshqarish imkonini beradi.

VNet asosiy komponentlari:

Address Space (CIDR) - IP diapazonini belgilash.

Subnets - xizmatlarni segmentatsiya qilish uchun bo'linmalar.

Network Security Groups (NSG) - kiruvchi va chiquvchi trafikni nazorat qilish.

Route Tables (UDR - User Defined Routes) - maxsus marshrutlash qoidalari.

Azure Firewall - markazlashtirilgan xavfsizlik devori.

Peering - bir nechta VNetlarni ulash imkoniyati.

Azure arxitekturasini AWS VPC modeliga o'xshash bo'lsa-da, ba'zi farqlar mavjud:

NSG qoidalari ustuvorlik (priority) asosida ishlaydi;

Default xavfsizlik qoidalari mavjud;

Application Security Groups (ASG) orqali ilova darajasida guruhlash mumkin.

IaaS (Infrastructure as a Service)

Hozirgi raqamli sahnada, chaqqonlik, ko'p qirralilik va samaradorlik asosiy o'rinni egallagan holda, infratuzilma xizmat sifatida (IaaS) bulutli hisoblashda transformatsion yechim sifatida paydo bo'ladi. IaaS juda oddiy darajada tashkilotlarning Internet orqali virtualizatsiya qilingan resurslarni taklif qilish

orqali hisoblash infratuzilmasini qanday himoya qilish, boshqarish va miqyoslashini o'zgartiradi.

IaaS o'zining asosiy mazmunida tashkilotlarni mahalliy uskunalarni saqlash yukidan xalos qiladi, bu ularga so'rov bo'yicha hisoblash resurslariga mohirona va arzon narxlarda kirish va ulardan foydalanish imkonini beradi - aslida, ushbu qo'llanma IaaS g'oyasini yumshatish, uning asosiy terminologiyalari, funktsional sikllari va real hayotdagi qo'llanmalari haqida ma'lumot berishni anglatadi.

IaaS tamoyillari va afzalliklarini tushunish o'sishni rag'batlantirish, intensivlikni oshirish va zamonaviy tijorat markazlarining ilg'or ehtiyojlarini qondirish uchun taqsimlangan hisoblashdan foydalanishni istagan tashkilotlar uchun juda muhimdir. Biz infratuzilmani xizmat sifatida o'rganishni qoldirib, tashkilotingiz uchun taqsimlangan hisoblash imkoniyatlarini ochishimiz kerak.

Xizmat sifatida infratuzilma (IaaS) - bu veb orqali virtuellashtirilgan hisoblash resurslarini taqdim etadigan bulutli hisoblash xizmati modeli bo'lib, IaaS yordamida assotsiatsiyalar virtual mashinalar, saqlash va tarmoq boshqaruvi qismlari kabi ko'p qirrali infratuzilma aktivlariga resurslarni sarflamasdan yoki haqiqiy uskunalar xabardor bo'lmasdan kirishlari va ularni boshqarishlari mumkin.

IaaS biznesga o'zining butun IT infratuzilmasini bulutli xizmat ko'rsatuvchi provayderga topshirish imkonini beradi, bu ularga hisoblash resurslarini talab bo'yicha tashkil qilish, joylashtirish va boshqarish imkoniyatini beradi, bu moslashuvchanlik tashkilotlarga o'zgaruvchan qiziqishni hisobga olgan holda infratuzilmasini oshirish yoki kamaytirish, faqat iste'mol qilgan resurslari uchun to'lash va odatiy mahalliy infratuzilma bilan bog'liq xarajatlar va murakkabliklardan qochish imkonini beradi.

Talab bo'yicha kirish: IaaS yordamida foydalanuvchilar resurslarni talab bo'yicha qayta ishlashga kirishlari mumkin, bu ularga vaziyatga qarab infratuzilma komponentlarini tezda tartibga solish va joylashtirish imkonini beradi. Bu uskunaga to'g'ridan-to'g'ri qiziqish talabini bartaraf etadi va o'zgaruvchan ish yuklamasi talablarini qondirish uchun tezkor miqyoslashni ta'minlaydi.

O'z-o'ziga xizmat ko'rsatish: IaaS platformalari foydalanuvchilarga tizim resurslarini erkin joylashtirish va boshqarish imkonini beruvchi onlayn interfeyslar yoki API kabi o'z-o'zini qo'llab-quvvatlash interfeyslarini taklif qiladi. Ushbu o'z-o'ziga xizmat ko'rsatish modeli foydalanuvchilarni IT ma'murlariga bog'liq bo'lmasdan infratuzilmani joylashtirishni boshqarishga jalb qiladi.

Masshtablash imkoniyati: IaaS platformalari muntazam ravishda darajaga moslashishni taklif qiladi, bu foydalanuvchilarga talabga qarab resurslarni kattalashtirish yoki kamaytirish imkonini beradi.

Foydalanish uchun to'lovli hisob-kitob: IaaS provayderlari odatda foydalanuvchilarga hisoblash resurslaridan haqiqiy foydalanish uchun haq olinadigan to'lovli hisob-kitob modelidan foydalanadilar, bu foydalanishga asoslangan baholash modeli iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi.

Xulosa va tavsiyalar

Bulutli hisoblash tizimlari va virtual tarmoq arxitekturasida olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki:

1. Virtualizatsiya va SDN (Software-Defined Networking) bulut muhitida resurslarni samarali boshqarish va tarmoqni dinamik boshqarish imkonini beradi.
2. IaaS modeli tashkilotlarga jismoniy infratuzilma xarajatlarini kamaytirish, resurslarni talabga mos joylashtirish va tezkor miqyoslash imkonini beradi.
3. Xavfsizlik va izolyatsiya masalalari – VPC (AWS) va VNet (Azure) kabi texnologiyalar orqali hal qilinadi, bu esa ijarachilar va xizmatlar o'rtasida ma'lumotlarni himoya qiladi.
4. Bulut tizimlarida xavfsizlik samaradorligi texnik, tashkiliy va huquqiy choralarni uyg'unlashtirish bilan oshiriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Amazon Web Services Documentation: AWS Virtual Private Cloud (VPC) Overview.
2. Microsoft Azure Documentation: Azure Virtual Network (VNet) Overview.
3. Mell, P., Grance, T., The NIST Definition of Cloud Computing, NIST Special Publication 800-145, 2017.
4. Subashini, S., Kavitha, V., A survey on security issues in service delivery models of cloud computing, Journal of Network and Computer Applications, 2018.
5. Ristenpart, T., Tromer, E., Shacham, H., Savage, S., Hey, You, Get Off of My Cloud: Exploring Information Leakage in Third-Party Compute Clouds, CCS 2009.
6. Hashizume, K., Rosado, D.G., Fernández-Medina, E., Fernandez, E.B., An analysis of security issues for cloud computing, Journal of Internet Services and Applications, 2013.

KO'P QAVATLI BINOLARDA SUV TA'MINOTI VA KANALIZATSIYA TIZIMLARINI ISHLASHINI ISHONCHLILIGINI TA'MINLASH VA SAMARADORLIGINI OSHIRISH TADBIRLARINI ISHLAB CHIQISH

Jizzax politexnika instituti

Muhandislik kommunikatsiyalar kafedrasini mudiri t.f.f.d dotsent

Musayev Sharof Mamarajobovich

Muhandislik kommunikatsiyalar yo'nalishi Magistranti

Tolibboyev Ilyos Ilhom o'g'li

Annotatsiya: Ushbu maqolada Sayxan shahridagi ko'p qavatli binolarda suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining barqaror ishlashini ta'minlash, ularning ishonchliligini oshirish hamda ekspluatatsiya samaradorligini yaxshilash masalalari

yoritilgan. Zamonaviy muhandislik yechimlari, texnik va tashkiliy tadbirlar, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish orqali suv resurslaridan oqilona foydalanish yo'llari tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari asosida amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: Suv ta'minoti, kanalizatsiya tizimi, ko'p qavatli bino, ishonchlilik, samaradorlik, nasos uskunalari, suv tejash.

Kirish: O'zbekiston Respublikasida ichimlik suvi ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarini rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar" to'g'risida PQ 4040 ga binoan va 2016 yil 21 oktyabrdagi "2017-2021 yillarda qishloq joylarda yangilangan namunaviy loyihalar bo'yicha arzon uy-joylar qurish dasturi to'g'risida"gi Prezident Qarorida aholi turar joylarida suv ta'minotini takomillashtirish masalalari ko'tarilganligi, o'z navbatida suv ta'minoti va oqova suvlarni samarali foydalanishning kerakli islohotlar olib borish zaruriyatini ham tug'diradi: Bugungi kunda ko'p qavatli binolarda, ya'ni 9 etajdan baland binolar nazarda tutilmoqda, suv ta'minoti va oqova suvlar sistemasida bosim kuchayishi natijasida quvurlar yorilishi extimoli mavjudligi va oqova suvlarning quvurlari ishdan chiqishi nazarda tutilmoqda. Suv ta'minoti tarmoqlari va inshootlaridan samarasiz foydalanilayotgani, shuningdek, joylardagi asosiy fondlarni modernizatsiya qilish va yangilash loyihalari ishonchli moliyalashtirilmayotgani, uskuna hamda texnikalarning, ayniqsa, qishloq joylarda tez ishdan chiqishiga sabab bo'lmoqda. Aholi punktlarida kanalizatsiya tizimlarini qurish va barpo etilayotgan ko'p kvartirali uylarni ularga ulash masalasiga lozim darajada e'tibor berilmayapti. Suv ta'minoti va kanalizatsiya sohasidagi xizmatlar sifatini, tarmoq korxonalari faoliyatining samaradorligini yanada oshirish, to'g'ridan-to'g'ri, avvalambor, xorijiy investisiyalarni jalb qilish, shuningdek, davlat-xususiy sheriklikni rivojlantirish asosida ishonchli moliyalashtirish manbalarini tashkil etish.

Adabiyotlar tahlili: Bugungi kunda O'zbekiston Respublikamizda suv ta'minoti va oqova suvlarni oqizish uskunalaridan foydalanishga, uning energiya tejamkor turlarini ishlab chiqarishga juda katta e'tibor qaratilmoqda. Shu jumladan chet el olimlaridan L.A.Kulskiy, S.V.Yakovlev, Ya.N.Karelin, V.V.Pushkarov, A.P.Shestakov, Yu.V.Novikov va boshqa tadqiqotchilarning ishlari e'tiborga loyiq. V.A.Vavilin, V.B.Vasilyev, D.D.Jukov, V.N.Jurov, I.L.Mongayt, I.D.Rodziller, S.K.Kolobanov, V.N.Samoxina, Yu.S.Veslov, I.S.Lavrov, G.A.Abdullayev, O'.Z.Zokirov. Respublikamizda bu sohada quyidagi olimlar faoliyat olib boradilar: E.J.Maxmudov, D.E.Maxmudova, M.K.Aliyev, E.S.Bo'riyev, K.A.Yakubov va boshqalar Ko'p qavatli binolarda suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining ishonchliligini ta'minlash va samaradorligini oshirish masalalari so'nggi yillarda ko'plab xorijiy va mahalliy olimlar tomonidan keng o'rganilmoqda. Tadqiqotlar asosan suv ta'minoti tizimlarining barqaror ishlashi, resurslardan oqilona foydalanish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish hamda ekspluatatsiya jarayonlarini takomillashtirishga qaratilgan. Xorijiy tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan ilmiy ishlar ko'p qavatli binolarda suv ta'minoti tizimlarining ishonchliligini baholashda ehtimollik nazariyasi va risklarni tahlil qilish

usullaridan keng foydalanishni taklif etadi. Jumladan, T. Walski va hamkorlari suv ta'minoti tizimlarida avariyaaviy holatlarning oldini olish uchun quvurlarni optimal diametrda tanlash, zaxira nasoslar va rezerv suv manbalarini tashkil etish zarurligini asoslab bergan. Ushbu yondashuv tizimning uzluksiz ishlashini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Suv ta'minoti tizimlarida energiya samaradorligini oshirish masalalari A. V. Mays va R. Sterling tadqiqotlarida chuqur yoritilgan. Ularning ishlarida chastota o'zgartirgichli nasos agregatlarini qo'llash orqali elektr energiyasi sarfini 20–30 % gacha kamaytirish mumkinligi ilmiy jihatdan asoslangan. Bu esa ko'p qavatli binolarda ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirishning samarali yo'li hisoblanadi. Kanalizatsiya tizimlarining ishonchli ishlashi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar asosan quvur tarmoqlarida tiqilishlarning oldini olish, gidravlik rejimni barqarorlashtirish va sanitariya talablariga rioya etishga qaratilgan. D. Butler va J. Davies o'z ilmiy ishlarida kanalizatsiya quvurlarining o'z-o'zini tozalash tezligini ta'minlash uchun minimal oqim tezligini saqlash zarurligini ta'kidlagan. Ushbu yondashuv quvurlarda cho'kindilar to'planishini kamaytiradi va tizimning ishlash muddatini uzaytiradi.

Germetik yog' ajratuvchining umumiy ko'rinishi, Yog' moy ajratuvchi qurilmaning qirqidagi ko'rinishi

Tadqiqot metodologiyasi

Mazkur tadqiqot ko'p qavatli binolarda suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining ishlash ishonchliligini ta'minlash hamda ularning samaradorligini oshirishga qaratilgan bo'lib, unda tizimli, kompleks va funksional yondashuvlar asosiy metodologik tamoyillar sifatida qabul qilindi. Tadqiqot jarayonida muhandislik, texnik-iqtisodiy va tashkiliy jihatlarni o'zaro bog'liq holda o'rganishga alohida e'tibor qaratildi. Tadqiqot obyekti sifatida ko'p qavatli turar joy binolarining ichki suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlari tanlandi. Tadqiqot predmeti esa ushbu tizimlarning texnik holati, ishonchlilik darajasi, suv va energiya resurslaridan foydalanish samaradorligi hamda ekspluatatsiya jarayonlarini boshqarish mexanizmlarini o'z ichiga oladi. Tadqiqotning asosiy maqsadi suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarida yuzaga keladigan nosozliklarni kamaytirish hamda ularning uzluksiz va barqaror ishlashini ta'minlovchi samarali tadbirlarni ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot davomida bir qator ilmiy-uslubiy metodlardan foydalanildi. Jumladan, tahliliy metod yordamida mahalliy va xorijiy ilmiy adabiyotlar, normativ-huquqiy hujjatlar, qurilish me'yorlari va qoidalari o'rganildi hamda mavjud ilmiy qarashlar tizimlashtirildi. Ushbu bosqichda suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining ishonchliligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar aniqlab olindi. Taqqoslash metodi orqali an'anaviy va zamonaviy texnologik yechimlar, xususan, oddiy va avtomatlashtirilgan nasos tizimlari, metall va polimer quvurlar, qo'lda boshqariladigan hamda raqamlashtirilgan monitoring tizimlarining samaradorligi solishtirildi. Bu usul yordamida eng maqbul texnik yechimlarni tanlash imkoniyati yaratildi. Tadqiqotda statistik tahlil metodi ham muhim o'rin egalladi. Ko'p qavatli binolarda suv sarfi, suv bosimi, avariyaaviy holatlar soni, kanalizatsiya tizimidagi tiqilishlar va energiya iste'moli bo'yicha amaliy

ma'lumotlar yig'ildi va qayta ishlanildi. Olingan natijalar asosida tizimlarning ishlash qonuniyatlari va muammoli nuqtalari aniqlandi. Hisoblash-uslubiy metod yordamida suv ta'minoti tizimining asosiy parametrlari, jumladan, quvur diametrlari, hisobiy suv sarfi, nasos quvvati va foydali ish koeffitsienti aniqlandi. Kanalizatsiya tizimi uchun esa oqim tezligi, quvurlarning to'lish darajasi va o'z-o'zini tozalash shartlari hisoblandi. Ushbu hisob-kitoblar tizimning ishonchliligini baholashda muhim ahamiyat kasb etdi. Bundan tashqari, modellashtirish metodi orqali suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining ishlash jarayonlari soddalashtirilgan funksional modellar asosida tahlil qilindi. Bu esa taklif etilgan texnik va tashkiliy tadbirlarning amaliy samaradorligini oldindan baholash imkonini berdi.

Natijalar va muhokama

Tadqiqot jarayonida ko'p qavatli binolarda suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining amaldagi texnik holati, ularning ishlash ishonchliligi hamda samaradorlik ko'rsatkichlari kompleks tarzda tahlil qilindi. O'rganish natijalari shuni ko'rsatdiki, mavjud tizimlarda asosiy muammolar suv bosimining notekis taqsimlanishi, quvurlarning eskirishi, nasos uskunalarining past foydali ish koeffitsienti va kanalizatsiya tarmoqlarida tez-tez uchraydigan tiqilishlar bilan bog'liq. O'tkazilgan hisob-kitoblarga ko'ra, suv ta'minoti tizimlarida eskirgan metall quvurlar mavjud bo'lgan binolarda suv yo'qotishlari umumiy suv sarfining 20–30 % ini tashkil etishi aniqlandi. Zamonaviy polimer quvurlar qo'llanilgan holatlarda esa ushbu ko'rsatkich 8–12 % gacha kamaygani kuzatildi. Bu natija quvurlar materialini to'g'ri tanlash tizim ishonchliligini oshirishda muhim omil ekanligini tasdiqlaydi. Nasos uskunalari bo'yicha olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, doimiy tezlikda ishlaydigan an'anaviy nasos agregatlarining foydali ish koeffitsienti o'rtacha 55–65 % ni tashkil etadi. Chastota o'zgartirgichli va avtomatik boshqaruv tizimiga ega nasoslardan foydalanilganda esa FIK 75–85 % gacha oshgani qayd etildi. Natijada elektr energiyasi sarfi 20–25 % gacha kamayib, ekspluatatsiya xarajatlari sezilarli darajada qisqardi. Kanalizatsiya tizimlari bo'yicha o'tkazilgan tahlillar quvurlarda minimal oqim tezligi ta'minlanmagan holatlarda tiqilishlar soni keskin ortishini ko'rsatdi. O'z-o'zini tozalash tezligi talablariga mos loyihalangan quvurlarda esa avariya holatlar 1,5–2 barobar kamaygani aniqlandi. Shuningdek, ventilyatsiya stoyaklarining to'g'ri joylashtirilishi hid tarqalishi bilan bog'liq muammolarni deyarli bartaraf etgan. Tadqiqot natijalari suv sarfini hisobga olish va monitoring qilish tizimlarini joriy etishning yuqori samaradorligini ham ko'rsatdi. Har bir xonadonga individual suv hisoblagichlar o'rnatilgan binolarda suv iste'moli 15–20 % gacha kamaygani kuzatildi. Raqamlashtirilgan monitoring tizimlari yordamida esa nosozliklar erta aniqlanib, avariyalarni bartaraf etish vaqti qisqargan. Olingan natijalarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining ishonchliligi faqatgina texnik omillar bilan cheklanmay, balki ularning to'g'ri boshqarilishi va ekspluatatsiya qilinishiga ham bevosita bog'liq. Tizimli va kompleks yondashuv asosida ishlab chiqilgan texnik, tashkiliy va raqamli yechimlar tizimlarning

uzluksiz ishlashini ta'minlash bilan birga, suv va energiya resurslaridan samarali foydalanish imkonini yaratadi.

Xulosa:

Mazkur tadqiqotda ko'p qavatli binolarda suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining ishlash ishonchliligini ta'minlash hamda ularning samaradorligini oshirish masalalari kompleks tarzda o'rganildi. Tadqiqot jarayonida mavjud tizimlarning texnik holati, ekspluatatsiya jarayonida yuzaga keladigan muammolar va ularni bartaraf etish imkoniyatlari tahlil qilindi. O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki, ko'p qavatli binolarda suv ta'minoti tizimlarida suv bosimining notekis taqsimlanishi, quvurlarning eskirishi va nasos uskunalarning past foydali ish ko'effitsienti tizim ishonchliligini pasaytiruvchi asosiy omillar hisoblanadi. Kanalizatsiya tizimlarida esa quvurlarning noto'g'ri loyihalanishi, minimal oqim tezligining ta'minlanmasligi va profilaktik xizmat ko'rsatishning yetarli darajada olib borilmasligi tez-tez avariya holatlarga olib kelmoqda. Tadqiqot natijalari zamonaviy texnologiyalarni joriy etish orqali suv va energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini sezilarli darajada oshirish mumkinligini ko'rsatdi. Xususan, avtomatlashtirilgan nasos uskunalardan foydalanish, polimer quvurlarni qo'llash hamda suv sarfini monitoring qilish tizimlarini joriy etish suv yo'qotishlarini kamaytirish va ekspluatatsiya xarajatlarini qisqartirishga xizmat qiladi. Shuningdek, tadqiqot davomida ishlab chiqilgan texnik va tashkiliy tadbirlar suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining uzluksiz ishlashini ta'minlash, avariya holatlar sonini kamaytirish hamda aholi uchun qulay va xavfsiz sharoit yaratishga qaratilganligi bilan ahamiyatlidir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Karimov A.A. Suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarini loyihalash asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 320 b.
2. Raximov Sh.M., Axmedov B.Q. Ko'p qavatli binolarda muhandislik kommunikatsiyalarini ekspluatatsiya qilish. – Toshkent: O'qituvchi, 2019. – 280 b.
3. Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery. – 5th Edition. – New York: McGraw-Hill Education, 2014. – 1848 p.
4. Twort A.C., Ratnayaka D.D., Brandt M.J. Water Supply. – 5th Edition. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 2000. – 712 p.
5. Walski T.M., Chase D.V., Savic D.A., et al. Advanced Water Distribution Modeling and Management. – Waterbury: Haestad Press, 2016. – 800 p.
6. Mays L.W. Water Distribution Systems Handbook. – New York: McGraw-Hill, 2010. – 1200 p.
7. Zhang Y., Chen J., Li X. Smart Building Water Management Systems Based on IoT. // Journal of Building Engineering. – 2020. – Vol. 32. – pp. 101–115.
8. СНиП 2.04.01-85*. Внутренний водопровод и канализация зданий. – Москва, 2018.

9. O'zbekiston Respublikasi Qurilish Me'yorlari va Qoidalari (O'zR QM&Q). Binolarning ichki suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlari. – Toshkent, 2021.
10. Qodirov S.K., Islomov D.Sh. Suv resurslaridan samarali foydalanish va energiya tejovchi texnologiyalar. – Toshkent: Iqtisod-Moliya, 2022. – 256 b.
11. Chugunov V.A. Эксплуатация инженерных систем зданий. – Москва: Стройиздат, 2017. – 340 с.
12. Nasrullayev A.X. Kommunal xo'jalik tizimlarida suv ta'minoti va kanalizatsiya. – Toshkent: Fan, 2018. – 295 b.

QURUQ ISSIQ IQLIM SHAROITIDA BINO VA INSHOOTLAR YEMIRILISHI NEGIZIDAGI TA'MIRLASHINI TASHKIL ETISH

Musurmonqulov Sultonbek Baxromqul o'g'li

Jizzax politexnika instituti

“Qurilish muhandisligi” magistratura mutaxassisligi I-bosqich magistranti

E-mail: sultonbekmusulmonqulov@gmail.com Tel: (99) 064 83 74

Rajabov Yorqinbek Sayfiddin o'g'li

Jizzax politexnika instituti

“Qurilishi muhandisligi” kafedrasida dotsenti

E-mail: rajabovyorqinbek90@gmail.com

Kirish. Bugungi kunda quruq issiq iqlim sharoitiga ega hududlarda bino va inshootlarning uzoq muddatli ekspluatatsiyasini ta'minlash muhim ilmiy-texnik va amaliy masalalardan biri hisoblanadi. Bunday iqlim sharoitlari, xususan, yuqori haroratlar, keskin kunu-tun harorat farqlari, past namlik, kuchli quyosh nurlanishi hamda shamol ta'siri qurilish konstruksiyalarining fizik-mexanik xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatib, ularning tez yemirilishiga olib keladi. Natijada bino va inshootlarning xizmat muddati qisqaradi, ekspluatatsiya xavfsizligi pasayadi va ta'mirlash xarajatlari sezilarli darajada ortadi [1]. Binobarin, so'nggi yillarda quruq issiq iqlim sharoitida qurilish materiallari va konstruksiyalarining chidamliligini oshirish, yemirilish jarayonlarini bashoratlash hamda ularni kamaytirish bo'yicha bir qator ilmiy-tadqiqotlar amalga oshirilmoqda, jumladan, beton va temir-beton konstruksiyalarda termik deformatsiyalarni kamaytirish, himoya qoplamalarini qo'llash, yangi avlod qurilish materiallaridan foydalanish hamda ekspluatatsiya monitoringi tizimlarini joriy etish bo'yicha muhim natijalarga erishilmoqda. Shuningdek, kapital va joriy ta'mirlash ishlarini rejalashtirishda tashxis usullari va texnik holatni baholash usullaridan foydalanish kengayib bormoqda.

Biroq, mavjud ilmiy va amaliy ishlarga qaramasdan, quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlarning yemirilish xususiyatlari ko'pincha kompleks tarzda o'rganilmayapti. Amaliyotda ta'mirlash ishlari ko'pincha konstruksiyalarning real texnik holatini chuqur tahlil qilmasdan, faqat tashqi nuqsonlarni bartaraf etish bilan cheklanmoqda. Bu esa kapital va joriy ta'mirlash

ishlarining samaradorligini pasaytirib, qisqa muddat ichida takroriy nosozliklarning yuzaga kelishiga sabab bo‘lmoqda.

Shu munosabat bilan, quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlarning yemirilish mexanizmlarini chuqur tahlil qilish, yemirilish darajasini aniqlash asosida kapital va joriy ta‘mirlash ishlarini ilmiy asosda tashkil etish yo‘llarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy muammo hisoblanadi.

Quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlar yemirilishini kamaytirishning ana shunday samarali yo‘llaridan biri ularning texnik holatini kompleks tashxis asosida baholash hisoblanadi.

Mazkur yondashuv qurilish qurilmalarining yemirilish jarayonlarini faqat tashqi ko‘rinishdagi nuqsonlar orqali emas, balki materiallarning ichki holati, termik ta‘sirlar natijasida yuzaga keladigan deformatsiyalar va mikro-yoriqlarni aniqlash orqali chuqur tahlil qilish imkonini beradi [2]. Novayron qilmasdan tekshirish usullaridan foydalanish yemirilish darajasini aniq belgilashga, konstruktiv elementlarning real mustahkamligini baholashga hamda shu asosda kapital yoki joriy ta‘mirlash ishlarini ilmiy asosda tanlash va rejalashtirishga xizmat qiladi. Natijada ta‘mirlash ishlari samaradorligi oshib, bino va inshootlarning ekspluatatsion ishonchliligi hamda xizmat muddati uzaytiriladi.

Materiallar va metodologiya. Tadqiqot obyekti sifatida quruq issiq iqlim sharoitida uzoq muddat ekspluatatsiya qilinayotgan turar joy va jamoat binolari tanlandi. Tadqiqot jarayonida bino va inshootlarning asosiy konstruktiv elementlari — poydevor, devorlar, ustunlar, qavatlararo yopmalar va tom qismlarining texnik holati o‘rganildi.

Yemirilish darajasini aniqlashda to‘liq tashxis qilish yondashuvi qo‘llanilib, vizual ko‘rik, o‘lchov ishlari hamda buzmasdan, ya‘ni, shikast yetkazmasdan tekshirish usullaridan foydalanildi. Olingan ma‘lumotlar asosida konstruktiv elementlarning yemirilish belgilari tizimlashtirilib, yemirilish darajalari baholandi. Tadqiqot natijalari taqqoslash va umumlashtirish usullari orqali tahlil qilinib, yemirilish darajasiga mos kapital va joriy ta‘mirlash ishlarini tashkil etish bo‘yicha ilmiy-amaliy xulosalar ishlab chiqildi.

Natijalar. Quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlarning yemirilish xususiyatlarini aniqlash hamda kapital va joriy ta‘mirlash ishlarini ilmiy asosda tashkil etish maqsadida ularning texnik holati kompleks tashxis qilish usullari asosida baholandi. Tadqiqot jarayonida bino va inshootlarning asosiy konstruktiv elementlari bo‘yicha yemirilish belgilari aniqlanib, ularning darajasi baholandi hamda olingan natijalar asosida ta‘mirlash turlari tavsiya etildi.

Quruq issiq iqlim sharoitida bino konstruktiv elementlarining yemirilish belgilari

1-jadval

Konstruktiv element	Aniqlangan yemirilish belgilari	Yemirilish turi
Poydevor	Mayda yoriqlar, cho‘kish belgilari	Fizik
Devorlar	Yoriqlar, suvoq qatlamining ko‘chishi	Termik-fizik
Ustunlar	Mikro-yoriqlar, beton zichligining pasayishi	Fizik-mexanik
Qavatlararo yopmalar	Deformatsiya, yoriqlar	Termik

Tom qismi Himoya qatlamining yemirilishi Iqlimiy

1-jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, quruq issiq iqlim sharoitida eng ko'p yemirilish devorlar va tom qismida kuzatiladi. Bu holat yuqori harorat va kuchli quyosh nurlanishining to'g'ridan-to'g'ri ta'siri bilan izohlanadi. Poydevor va ustunlarda esa asosan fizik va mexanik yemirilish belgilari aniqlangan bo'lib, bu uzoq muddatli ekspluatatsiya jarayonida yuzaga kelgan deformatsiyalar bilan bog'liq.

Kompleks tashxis qilish asosida yemirilish darajasini baholash natijalari

2-jadval

Yemirilish darajasi Baholash mezonlari Ulushi, %

Past Yuzaki nuqsonlar, mikro-yoriqlar 35

O'rtacha Yoriqlar, qisman deformatsiya 45

Yuqori Konstruktiv mustahkamlikning pasayishi 20

2-jadval natijalari shuni ko'rsatadiki, tadqiqot obyektlarining 45 foizida yemirilishning o'rtacha darajasi aniqlangan bo'lib, bu joriy ta'mirlash ishlarini amalga oshirish zarurligini ko'rsatadi. Yuqori darajadagi yemirilish 20 foizni tashkil etib, bunday holatlarda kapital ta'mirlash yoki konstruktiv mustahkamlash choralari ko'rish talab etiladi. Past darajadagi yemirilish esa profilaktik tadbirlar orqali bartaraf etilishi mumkin.

Yemirilish darajasiga qarab ta'mirlash ishlarini tavsiya etish

3-jadval

Yemirilish darajasi Tavsiya etilgan ta'mirlash turi

Past Profilaktik va joriy ta'mirlash

O'rtacha Joriy ta'mirlash va mustahkamlash

Yuqori Kapital ta'mirlash

Ushbu 3-jadval asosida aniqlanishicha, to'liq tashxis natijalari ta'mirlash ishlarini aniq va maqsadli rejalashtirish imkonini beradi. Yemirilish darajasini hisobga olgan holda ta'mirlash turini tanlash moddiy resurslardan oqilona foydalanishga, ortiqcha ish hajmlarining oldini olishga va bino hamda inshootlarning ekspluatatsion ishonchliligini oshirishga xizmat qiladi.

Muhokama. O'tkazilgan tadqiqot natijalari quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlarning yemirilish jarayonlari asosan iqlim omillari bilan bog'liq holda kechishini ko'rsatdi. Binobarin, 1-jadval ma'lumotlariga ko'ra, yemirilish belgilari eng ko'p devorlar va tom konstruksiyalarida aniqlangan bo'lib, bu holat yuqori harorat, kuchli quyosh nurlanishi va kunu-tun harorat farqlarining to'g'ridan-to'g'ri ta'siri natijasida yuzaga keladigan termik deformatsiyalar bilan izohlanadi. Poydevor va ustunlarda aniqlangan yemirilishlar esa asosan uzoq muddatli ekspluatatsiya jarayonida yuzaga kelgan fizik va mexanik zo'riqishlar bilan bog'liq ekanligi aniqlandi.

2-jadvalda keltirilgan yemirilish darajalari tahlili shuni ko'rsatadiki, tadqiqot obyektlarining katta qismi o'rtacha yemirilish holatida bo'lib, bu bino va inshootlarda hali konstruktiv barqarorlik saqlanib qolganini, biroq joriy ta'mirlash ishlarini kechiktirish kelajakda yemirilishning yuqori bosqichga o'tishiga olib kelishi mumkinligini anglatadi. Yuqori yemirilish darajasining 20 foizni tashkil

etishi esa to'liq tashxis jarayonining ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi, chunki bunday holatlarni faqat vizual ko'rik asosida aniqlash ko'pincha imkonsiz bo'ladi.

3-jadvalda keltirilgan ta'mirlash ishlarini diferensial tashkil etish yondashuvi yemirilish darajasiga mos ravishda qaror qabul qilish imkonini beradi. Ushbu yondashuv amaliyotda ko'p uchraydigan "bir xil ta'mirlash" usulidan voz kechib, resurslarni tejash va ta'mirlash samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Xususan, past yemirilish darajasida faqat profilaktik va joriy ta'mirlash ishlari bilan cheklanish, yuqori yemirilish holatlarida esa kapital ta'mirlashni amalga oshirish bino va inshootlarning ekspluatatsion ishonchliligini oshirish imkonini beradi [3]. Umuman olganda, jadval ma'lumotlari asosida olingan natijalar quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlarning texnik holatini to'liq tashxis qilish asosida baholash kapital va joriy ta'mirlash ishlarini ilmiy asosda rejalashtirishning muhim vositasi ekanligini ko'rsatdi. Mazkur yondashuv nafaqat yemirilish jarayonlarini nazorat qilish, balki ularning oldini olish hamda bino va inshootlarning xizmat muddatini uzaytirish uchun samarali yechim bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa. O'tkazilgan tadqiqot natijalari quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlarning yemirilishi asosan termik va iqlimiy omillar ta'sirida kechishini ko'rsatdi. Konstruktiv elementlarning texnik holatini to'liq tashxis qilish asosida baholash yemirilish darajasini aniq aniqlash va kapital hamda joriy ta'mirlash ishlarini ilmiy asosda tashkil etish imkonini beradi. Tadqiqotda taklif etilgan yondashuv ta'mirlash ishlarini maqsadli rejalashtirishga, moddiy resurslardan samarali foydalanishga hamda bino va inshootlarning ekspluatatsion ishonchliligi va xizmat muddatini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Nizomov Sh.R. Xotamov A.T. Bino va inshootlarni texnik holatini baholash. Darslik, T., 2015

2. Xodjayev A.A., Xotamov A., Yusufxo'jayev S.A., To'laganov B.A. Konstruksiyalarining shikastlanish sabablari va buzilish oqibatlarini aniqlash. O'quv qo'llanma. T., 2014-136 b.

3. QMQ 2.01.16- 97 "Turar joy binolarining jismoniy yemirilishi baholash qoidolari" DAQQ, T., 1997.

4. Aliyev M.R. Bino va inshootlarni texnik holatini baholash. Darslik. Jizzax 2020.

УДК 691.278

**KO'PCHITILGAN VERMIKULIT ASOSIDA OLINGAN
VERMIKULIT PLITALAR ISHLAB CHIQRISHNING CHET EL
TAJRIBASI**

Axmatov Diyorjon O'ktam o'g'li, magistrant (JizPI)
Tursunov Bekzod Akbar o'g'li, t.f.f.d., (PhD) dotsent (JizPI)
(diyorjon1303@gmail.com)

Anotatsiya: Ushbu maqolada ko'pchitilgan xorijiy davlatlarda vermikulit asosida olingan vermikulit plitalar, ularning afzalliklar va vermikulit asosida tayyorlanadigan issiqlik saqlovchi materiallarning turlari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: vermikulit, konsentrat, issiqlik saqlovchi qurilish materiallari, ovoz yutuvchi, ko'pchitish, issiqlik energiyasini tejash.

Abstract: This article reviews vermiculite plates produced in many foreign countries, their advantages, and types of heat-insulating materials made from vermiculite.

Keywords: vermiculite, concentrate, heat-retaining building materials, sound-absorbing, insulation, heat energy saving.

Аннотация: В данной статье рассматриваются вермикулитовые плиты, производимые во многих зарубежных странах, их преимущества и типы теплоизоляционных материалов, изготовленных из вермикулита.

Ключевые слова: вермикулит, концентрат, теплоизолирующие строительные материалы, звукопоглощающие материалы, теплоизоляция, энергосбережение.

Rossiyada binolarni loyihalash, qurish, rekonstruksiya qilish va kapital ta'mirlash CHIP "Binolarning issiqlik muhofazasi" bilan belgilanadigan yopiq inshootlarni issiqlik muhofazasi bo'yicha yangi talablarga muvofiq amalga oshirilmoqda. Uy-joy kommunal xo'jaligi va sanoatida issiqlik yo'qotishlarini kamaytirish "Uskunalar va quvurlarni issiqlik saqlovchilari" ning yangi, yanada qat'iy talablari bilan tartibga solinadi.

Energiyani va issiqlik energiyasini tejash muammolarini hal qilishdagi muhim yo'nalish - yuqori samarali vermikulit issiqlik saqlovchi plitalaridan foydalanish hisoblanadi. Sanoati rivojlangan mamlakatlarda vermikulit issiqlik saqlovchi plitalar materiallari ishlab chiqarish sanoatining jadal rivojlanishi kuzatilmoqda. Rossiyada ishlab chiqarish hajmi kamaygani bilan vermikulit issiqlik saqlovchi plitalari ishlab chiqarilgan materiallardan foydalanganligi sababli, yangi tashkil etilgan qurilish korxonalari import hisobiga ham uning sezilarli o'sishi kuzatilmoqda. Shu bilan birga, qiyosiy tahlil shuni ko'rsatadiki, Rossiyada vermikulit issiqlik saqlovchi plita materiallarni ishlab chiqarish hajmi aholi jon boshiga nisbatan Shvetsiya, Finlyandiya, Germaniya va AQSH kabi mamlakatlarga qaraganda 4-5 baravar past.

"Rossiya Federatsiyasida uy-joy-kommunal xizmatlarini rekonstruksiya qilish va modernizatsiya qilish" kichik dasturini o'z ichiga olgan "Uy-joy" Federal maqsadli dasturini amalga oshirishga qaratilgan qurilish kompleksining jadal rivojlanishi bilan bog'liq holda, shuningdek, "Arzon va qulay uy-joy - Rossiya fuqarolariga" Milliy loyihasi, Rossiyada samarali vermikulit issiqlik saqlovchi plitalariga bo'lgan ehtiyoj sezilarli darajada o'sib bormoqda.

Vermikulit issiqlik saqlovchi plita materiallari binolarning tomlari va pollarini qurishda keng qo'llaniladi. Binolarning bo'linmalari va ichki devorlarida ushbu materiallar ovoz qaytarishi va ovoz yutishi uchun ham ishlatiladi.

Yong'inga qarshi noyob material - bu qayta ishlangan vermikulitdir. Vermikulit asosida issiqlik saqllovchi, yonmaydigan, olovga chidamli panellar.

Vermikulit asosida issiqlik saqllovchi qurilish materiallarining turlari va ularning o'lchamlari

1-jadval

Vermikulit plitasi 1m³ dagi plitalar soni

600 * 600 * 20mm 138.80

600 * 600 * 25mm 111.12

600 * 600 * 30mm 92.60

600 * 600 * 40mm 69.44

600 * 600 * 50mm 55.56

600 * 600 * 60mm 46.30

Vermikulit plitalarining o'ziga xosligi quyidagi xususiyatlarga ega:

- yong'inga qarshilik;
- ekologik toza material;
- ovoz yutuvchi;
- issiqlik saqllovchi;
- chiroyli dekorativ ko'rinish.
- po'lat va temir-beton, pollar, yog'ochli qurilish inshootlarida yong'indan himoya qilish uchun juda qulay hisoblanadigan qurilish material.
- kamin va pechkalarni termal himoya va yong'indan himoya qilish uchun o'rnatish;
- yuqori haroratga chidamli bo'lgan jamoat va ishlab chiqarish obyektlarini ichki hamda tashqi devorlarini qoplash;
- aholi turar joylari, banklar, do'konlar, mehmonhonalar, kinoteatrlar, madaniyat saroylari, sport va boshqa muassasalardagi kichik binolarni yong'indan himoya qilishni kuchaytirish uchun qo'llaniladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Axmatov D., Tursunov B. THE ROLE OF PORTLAND CEMENT RAW MATERIALS IN UZBEKISTAN. PORTLAND CEMENT PRODUCTION TECHNOLOGY //Academic International Conference on Multi-Disciplinary Studies and Education. – 2023. – T. 1. – №. 10. –C. 33-36.

2. Axmatov D., Tursunov B. USE OF PENETRON IN THE PRODUCTION OF MODERN BUILDING MATERIALS //International Conference On Higher Education Teaching. – 2023. –T. 1. – №. 5. – C. 74-77.

3. Istamov, Y. B., Diyorjon, O., & Tursunov, B. A. O. G. L. (2023). Pardozbop keramik plitkalarni ishlab chiqarish. Science and Education, 4(2), 840-846.

4. Diyorjon O'ktam o'g, Axmatov. "BAZALT TOLASI ASOSIDA FIBRABETON OPTIMAL TARKIBINI TANLASH VA FIZIK MEXANIK XOSSALARINI

TAHLILI." Научный Фокус 1.2 (2023): 164-169.

5. Diyorjon O'ktam o'g, Axmatov. "FIBRABETON TARKIBINI TANLASH VA XOSSALARINI O'RGANISH." Новости образования: исследование в XXI веке 1.11 (2023): 627-633.

QURUQ ISSIQ IQLIM SHAROITIDA BINO VA INSHOATLARNING YEMIRILISH JARAYONINI HISOBGA OLGAN HOLDA BINOLARNI KAPITAL TA'MIRLASH TIZIMINI TASHKIL ETISH.

Musurmonqulov Sultonbek Baxromqul o'g'li

Jizzax politexnika instituti

“Qurilish muhandisligi” magistratura mutaxassisligi I-bosqich magistranti

E-mail: sultonbekmusulmonqulov@gmail.com

Tel: (99) 064 83 74

Annotatsiya. Ushbu maqolada quruq issiq iqlim sharoitida binolarning yemirilish jarayonlari tahlil qilinadi. Texnik tekshiruv, loyihalash, qurilish va ekspluatatsiya jarayonlarini o'zaro bog'lash orqali kapital ta'mirlash tizimini takomillashtirish hamda binolar xavfsizligi va energiya samaradorligini oshirish masalalari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar. Kapital ta'mir, quruq issiq iqlim, binolarning yemirilishi, texnik tekshiruv, qurilish konstruksiyalari, energiya samaradorligi.

Annotation. This article analyzes the deterioration processes of buildings in hot and dry climatic conditions. It examines ways to improve the capital repair system by integrating technical inspection, design, construction, and operation processes in order to enhance building safety and energy efficiency.

Keywords. Capital repair, hot dry climate, building deterioration, technical inspection, building structures, energy efficiency.

Kirish. Hozirgi kunda O'zbekistonda ko'plab turar joy va boshqa bin ova inshoalardan uzoq yillardan beri foydalanib kelmoqda. Yillar o'tishi bilan bin ova inshoatlarning konstruktiv elementlari quruq issiq iqlim va boshqa iqlimlarni o'zgarishi sababli asta-sekin eskirib boradi. Hozirgi kunda iqlim o'zgarishi sabab ya'ni kunlarning issib va sovub ketishi tabiiy ofatlarni o'zgarganligi sababli bino va insholarning konstruktiv elementlari asta-sekinlik bilan salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.[1]

Bunday iqlimlar sharoitda binolarni yemirilishi va devorlarda yorilishlar paydo bo'lishi, tom qoplamalari va binolarni konstruksiyasilarida shikastlanishlar yuzaga kelishi hamda konstruksiyalarning mustahkamligi kamayishi mumkin. Shu sababli bino va inshoatlarning texnik holatini muntazam o'rganib borish va zarur paytda kapital ta'mirlash ishlarini amalga oshirish muhim hisoblanadi. [2]

Kapital ta'mir talab bino va inshoatlarning ekspluatatsiya davrining muhim bosqichlaridan biri bo'lib, u konstruksiyalarning xizmat muddatini uzaytirish, xavfsizlik darajasini oshirish hamda energiya samaradorligini yaxshilashga xizmat

qiladi. Shu bilan birga kapital ta'mirlash jarayonini samarali tashkil etish uchun texnik tekshiruv, loyihalash, qurilish-montaj ishlari va ekspluatatsiya jarayonlari o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni ta'minlash zarur. [3]

Asosiy qism. Quruq issiq iqlim sharoitida binolarning yemirilishi asosan quyidagi omillar ta'sirida yuzaga keladi:

- haroratning kunlik va mavsumiy keskin o'zgarishi;
- quyosh radiatsiyasining yuqori darajasi;
- atmosfera namligining pastligi;
- shamol va havoning ifloslanish darjasi yubori bo'lganligi uchun bino va inshootlarga ta'siri. [4]

Yuqorida keltirilgan omillar ta'sirida bino va inshootlarning konstruksiyalarida turli xil shikastlanishlar paydo bo'ladi. Shu jumladan, beton va g'isht devorlarda yorilishlar, tom qoplamalarida suv sizib chiqishi, metall va boshqa elementlarda korroziya, yemirilish jarayonlari kuzatiladi. Shu sababdan bino va inshootlarning texnik holatini yomonlashishi va ularning xizmat ko'rsatish muddatini kamayadi.

Shu jumladan bino va inshootda kapital ta'mirlash jarayonini tizimli yondashuv asosida tashkil etish zarur. Bunda kapital ta'mir quyidagi asosiy bosqichlardan iborat bo'ladi:

1. Texnik tekshiruv. Bino va inshootlarning mavjud texnik holatini aniqlash, konstruksiyalarning jismoniy eskirish darajasini baholash hamda shikastlanish sabablarini aniqlash.

2. Loyihalash. Texnik tekshiruv natijalariga asoslanib, zamonaviy qurilish materiallari va texnologiyalarini qo'llagan holda eng samarali konstruktiv yechimlarni ishlab chiqish.

3. Qurilish-montaj ishlari. Loyiha hujjatlari asosida kapital ta'mirlash ishlarini bajarish, texnologik jarayonlarni nazorat qilish hamda qurilish ishlari sifatini oshirish va ta'minlash.

4. Ekspluatatsiya. Ta'mirdan keyin bino va inshootlarning texnik xizmat ko'rsatish tizimini takomillashtirish va muntazam monitoring olib borish. [4]

Kapital ta'mirlash jarayonini samarali tashkil etish uchun ushbu bosqichlar o'rtasida o'zaro bog'liqlikni ta'minlash muhim hisoblanadi. Texnik tekshiruv natijalari loyihalash jarayoniga asos bo'lishi kerak, loyihalash natijalari esa qurilish-montaj ishlari sifatini belgilaydi.

Bundan tashqari, kapital ta'mirlash jarayonida energiya samaradorligini oshirishga alohida e'tibor qaratish zarur. Zamonaviy issiqlik izolyatsiya materiallari, energiya tejankor tom qoplamalari va ventilyatsiya tizimlarini qo'llash binolarning energiya sarfini kamaytiradi hamda ularning xizmat muddatini uzaytiradi. [3]

Xulosa. Quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlarning yemirilish jarayonlari ularning texnik holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Harorat o'zgarishi, quyosh radiatsiyasi va atmosfera omillari qurilish konstruksiyalarining tez eskirishiga sabab bo'ladi.

Jumladan bino va inshootlarni kapital ta'mirlash jarayonini tizimli yondashuv asosida tashkil etish muhim hisoblanadi. Texnik tekshiruv, loyihalash, qurilish-montaj ishlari va ekspluatatsiya jarayonlarini o'zaro bog'liq holda tashkil etish kapital ta'mirlash sifatini oshirish imkonini beradi.

Taklif etilgan yondashuv binolarning xavfsizligi, mustahkamligi va energiya samaradorligini oshirishga xizmat qiladi hamda mavjud uy-joy fondining xizmat muddatini uzaytirishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. X.I. Yusupov, R.A. Narov, A.T. Ilyasov, I.N. Salimova, K.U.Toshxodjaeva. Qurilish jarayonlari, bino va inshootlarni barpo etish texnologiyasi – 289 bet, O'quv-ta'lim metodikal DUK bosmoxonasi, T-2019, Darslik.

2. M.K.Tohirov, R.A.Norov. Qurilish jarayonlari texnologiyasi – 176 bet, Fan va texnologiya nashriyoti, 2007. O'quv qo'llanma.

3. Yershov M.N., Lapidus A.A., Telichenko V.I. Y 50 Qurilishdagi texnologik jarayonlar. 9 – kitob. Bino va inshootlarni rekonstruksiya qilishda texnologik jarayonlar [Матн]: Darslik / Yershov M.N.

4. SHNQ 1.04.03-23 “Bino va inshootlarni qurish, rekonstruksiya qilish, ta'mirlash va ularga texnik xizmat ko'rsatishni tashkil etish” (lex.uz) - O'zbekistonda ushbu sohadagi asosiy huquqiy va texnik hujjat.

5. Aliyev M.R. Bino va inshootlarni texnik holatini baholash. Darslik. Jizzax 2020.

BOLALAR SOG'LOMLASHTIRISH MARKAZLARI BINOLARINI LOYIHALASHDA ZAMONAVIY ARXITEKTURA YECHIMLARI VA ENERGIYA SAMARADORLIGI TAMOYILLARI

Ne'matova E'zoza

Jizzax politexnika instituti magistranti,

Janizaqov Abduvaxob Esirgapovich

Jizzax politexnika instituti dotsenti.

Annotatsiya. Mazkur maqolada bolalar sog'lomlashtirish markazlari binolarini loyihalashda zamonaviy arxitektura tendensiyalari, energiya samaradorligi tamoyillari hamda innovatsion texnologiyalarni qo'llash masalalari tahlil qilingan. Tadqiqotda funksional zonalash, atriumli kompozitsiya, modul rejalashtirish va yashil tom texnologiyalarining afzalliklari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: bolalar sog'lomlashtirish markazi, arxitektura loyihalash, barqaror arxitektura, energiya samaradorligi, mikroiqlim, funksional zonalash, atriumli kompozitsiya, modul rejalashtirish, aqlli boshqaruv tizimlari, reabilitatsiya muhiti.

Abstract. This article examines modern architectural approaches and energy-efficient design principles in the planning of children's rehabilitation centers. Particular attention is given to functional zoning, atrium-based spatial

composition, modular planning systems, and the application of green roof technologies. proposed.

Keywords: children's rehabilitation center, architectural design, sustainable architecture, energy efficiency, indoor microclimate, functional zoning, atrium composition, modular planning, smart building systems, rehabilitation environment.

Kirish. Ijtimoiy yo'naltirilgan arxitektura obyektlarini loyihalash jarayonida makonning inson salomatligiga ta'siri tobora muhim omillardan biri sifatida e'tirof etilmoqda. Ayniqsa, bolalar sog'lomlashtirish markazlari murakkab funksional tuzilishga ega bo'lgan ijtimoiy muassasalar bo'lib, ularda arxitektura yechimi davolash va reabilitatsiya jarayonining ajralmas tarkibiy qismi sifatida namoyon bo'ladi.

Bolalar organizmi tashqi muhit omillariga yuqori darajada sezgir bo'lganligi sababli bino ichki mikroiqlimi, tabiiy yoritish darajasi, havo almashinuvi hamda akustik muhit ilmiy asosda shakllantirilishi lozim. Amaliy tajribalar shuni ko'rsatadiki, an'anaviy loyihalash yondashuvlari energiya samaradorligi hamda psixologik qulaylik talablarini har doim ham to'liq qamrab olmaydi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi bolalar sog'lomlashtirish markazlari binolarini loyihalash jarayonida zamonaviy arxitektura tendensiyalari hamda innovatsion texnologiyalarni uyg'unlashtirish orqali samarali arxitektura modelini asoslashdan iborat.

Asosiy qism. Bolalar sog'lomlashtirish markazlarining asosiy vazifasi davolash, reabilitatsiya va psixologik tiklanish jarayonlarini yagona makoniy tizim doirasida tashkil etishdan iborat. Shu sababli bunday obyektlarni rejalashtirishda funksional zonalash tamoyili muhim ahamiyat kasb etadi.

Bolalar sog'lomlashtirish markazining funksional zonalari quyidagi asosiy guruhlariga ajratilishi mumkin.

Jadval ma'lumotlariga ko'ra, funksional bloklar o'zaro bog'langan holda joylashtiriladi, biroq sanitariya talablari va shovqin omillarini hisobga olgan holda ma'lum darajada ajratilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Bolalar sog'lomlashtirish markazlari ko'p funksiyali ijtimoiy obyekt sifatida davolash, reabilitatsiya hamda ijtimoiy moslashuv jarayonlarini bir vaqtning o'zida ta'minlashi zarur. Shu sababli bunday binolarning arxitektura-rejaviy tuzilmasi oddiy tibbiy muassasalardan sezilarli darajada farq qiladi.

Birinchidan, funksional zonalash jarayonida sanitariya talablarini psixologik qulaylik bilan uyg'unlashtirish muhimdir. Reabilitatsiya zonalari faol harakatni talab qilgani sababli ular keng, tabiiy yoritilgan hamda to'siqlarsiz rejalashtirilishi maqsadga muvofiqdir. Diagnostika xonalari esa izolyatsiyalangan va shovqindan himoyalangan bo'lishi lozim.

Ikkinchidan, bolalarning yosh xususiyatlari hisobga olinib, ichki makon o'lchamlari va rang yechimlari mos ravishda tanlanadi. Juda baland shiftlar yoki tor yo'laklar psixologik noqulaylikni yuzaga keltirishi mumkin. Shu sababli makon proporsiyalari ergonomik mezonlar asosida belgilanadi.

Uchinchidan, ichki va tashqi hududlar o'rtasidagi vizual hamda funksional bog'liqlik rehabilitatsiya jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Ochiq yashil maydonlarga bevosita chiqish imkoniyati bolalarning psixologik tiklanish jarayonini tezlashtiradi.

Bolalar sog'lomlashtirish markazlarini loyihalashda atriumli kompozitsiya, modul rejalashtirish hamda yashil tom texnologiyalaridan foydalanish samarali hisoblanadi.

Rasmda ko'rsatilganidek, markaziy atrium tabiiy yorug'likni binoning ichki qismiga chuqur kirib borishini ta'minlaydi. Yashil tom texnologiyasi esa issiqlik izolyatsiyasini yaxshilab, ekologik muhitni barqarorlashtirishga xizmat qiladi.

So'nggi yillarda arxitektura amaliyotida barqarorlik, energiya samaradorligi va moslashuvchanlik tamoyillari ustuvor yo'nalish sifatida shakllanmoqda. Ushbu yondashuvlarni bolalar sog'lomlashtirish markazlari loyihasida qo'llash nafaqat ekologik, balki iqtisodiy jihatdan ham samarali natijalar beradi.

Barqaror arxitektura konsepsiyasi binoning butun hayotiy siklini qamrab oladi. Loyihalash bosqichidan boshlab ekspluatatsiya hamda kelgusidagi rekonstruksiya jarayonigacha energiya sarfini optimallashtirish muhim vazifa hisoblanadi. Issiqlik izolyatsiyasi kuchaytirilgan fasadlar, ikki kamerali energiya tejamkor oynalar hamda tabiiy shamollatish tizimlari energiya yo'qotilishini kamaytirishga xizmat qiladi.

Modul rejalashtirish tizimi esa ichki makonni kelajakda qayta moslashtirish imkonini beradi. Bu ayniqsa rehabilitatsiya jarayonlari o'zgaruvchan bo'lgan obyektlar uchun muhimdir.

Atriumli kompozitsiya ichki makonni markazlashtirib, tabiiy yorug'likning chuqur qatlamlargacha kirib borishini ta'minlaydi. Natijada sun'iy yoritishga bo'lgan ehtiyoj kamayadi hamda bolalar uchun ochiq va xavfsiz muhit yaratiladi.

Bolalar organizmi mikroiqlim o'zgarishlariga sezgir bo'lganligi sababli bino ichki muhitidagi harorat, namlik hamda havo almashinuvi ko'rsatkichlari qat'iy nazorat qilinishi zarur.

Ichki harorat barqarorligini ta'minlash energiya tejamkor konstruktiv yechimlar orqali amalga oshiriladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti past bo'lgan materiallardan foydalanish issiqlik yo'qotilishini sezilarli darajada kamaytiradi. Shu bilan birga, binoning to'g'ri orientatsiyasi hamda quyosh nurlaridan passiv foydalanish energiya yuklamasini kamaytirishga yordam beradi.

Mikroiqlimni barqarorlashtirishda mexanik shamollatish tizimlari bilan bir qatorda tabiiy aeratsiya imkoniyatlari ham hisobga olinishi lozim. Derazalar joylashuvi va ichki havo oqimlari yo'nalishi loyihalash bosqichida modellashtirilishi maqsadga muvofiqdir.

Akustik izolyatsiya ham muhim omillardan biri hisoblanadi. Past shovqin darajasi rehabilitatsiya jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatib, bolalarda stress darajasining kamayishiga yordam beradi.

Zamonaviy qurilish texnologiyalarida aqlli boshqaruv tizimlari mikroiqlimni avtomatik nazorat qilish imkonini beradi. Harorat va namlik sensorlari orqali tizim

real vaqt rejimida ma'lumotlarni tahlil qiladi hamda energiya sarfini optimallashtiradi.

CO₂ monitoring tizimi ichki havo sifatini nazorat qiladi. Agar karbonat angidrid miqdori me'yoriy ko'rsatkichdan oshsa, shamollatish tizimi avtomatik tarzda ishga tushadi. Bu ayniqsa yopiq reabilitatsiya xonalarida muhim ahamiyat kasb etadi.

Sensorli LED yoritish tizimlari tabiiy yorug'lik darajasiga mos ravishda ishlaydi. Natijada energiya tejalishi bilan bir qatorda vizual qulaylik ham ta'minlanadi.

Shuningdek, aqlli tizimlar favqulodda vaziyatlarda tezkor ogohlantirish funksiyasini bajarib, bolalar xavfsizligini oshirishga xizmat qiladi.

Bolalar sog'lomlashtirish markazlari ichki makonida rang va shakl kompozitsiyasi ham alohida ahamiyatga ega. Juda sovuq yoki haddan tashqari yorqin ranglar asab tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli pastel ranglar, tabiiy material fakturalari hamda yumaloq shakllardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Tabiiy yorug'lik va ko'kalamzorlashtirilgan hududlar bilan vizual aloqa bolalarning ruhiy holatini barqarorlashtiradi. Psixologik qulaylik esa reabilitatsiya jarayonining samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, zamonaviy arxitektura tendensiyalari hamda innovatsion texnologiyalarni integratsiyalash bolalar sog'lomlashtirish markazlari faoliyatining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Bunday obyektlarda arxitektura yechimi nafaqat konstruktiv shakl, balki reabilitatsiya jarayonining faol komponenti sifatida namoyon bo'ladi.

To'g'ri tashkil etilgan funksional-rejaviy tuzilma, sanitariya talablari hamda energiya samarador konstruktiv yechimlar davolash jarayonining uzluksizligini ta'minlaydi va ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytiradi. Aqlli boshqaruv tizimlari esa mikroiklim barqarorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Tadqiqotning nazariy ahamiyati barqaror arxitektura tamoyillarini kompleks yondashuv asosida qo'llash zarurligining asoslanishida namoyon bo'ladi. Amaliy ahamiyati esa energiya modeli, modul rejalashtirish tizimi hamda aqlli monitoring texnologiyalarini joriy etish orqali obyekt samaradorligini oshirish imkoniyatlarining aniqlanishidadir.

Shu asosda quyidagi tavsiyalar ilgari suriladi:

- bolalar sog'lomlashtirish markazlari uchun maxsus energiya samaradorlik standartlarini ishlab chiqish;
- loyihalash bosqichida mikroiklim modellashtirishni majburiy qo'llash;
- atrium va yashil hududlarni reabilitatsiya jarayonining muhim elementi sifatida ko'rib chiqish;
- aqlli boshqaruv tizimlarini normativ hujjatlarga kiritish;
- psixologik qulay rang va materiallardan foydalanish bo'yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqish.

Kelgusida hududiy iqlim sharoitlariga mos tipologik arxitektura modellarini yaratish hamda energiya samaradorligini raqamli simulyatsiya asosida chuqurroq o'rganish maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Kibert, C. J. (2016). Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery (4th ed.). John Wiley & Sons.
2. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling (3rd ed.). Wiley.
3. Frampton, K. (2020). Modern Architecture: A Critical History (5th ed.). Thames & Hudson.
4. Lawson, B. (2019). How Designers Think: The Design Process Demystified (4th ed.). Routledge.
5. WHO. (2018). Guidelines on Housing and Health. World Health Organization.
6. Lechner, N. (2015). Heating, Cooling, Lighting: Sustainable Design Methods for Architects (4th ed.). Wiley.
7. Ching, F. D. K. (2014). Building Construction Illustrated (5th ed.). Wiley.
8. Yusupov, Sh., & Karimov, A. (2021). Barqaror arxitektura tamoyillari va energiya samarador qurilish masalalari. Arxitektura va Qurilish Muammolari, 3(2), 45–52

GULISTON SHAHRIDA MADANIY-MA'RIFIY JAMOAT BINOLARINING ARXITEKTURAVIY YECHIMLARI VA ULARNING BARQARORLIGINI TA'MINLASH MASALALARI

Safarova Mashhura

Jizzax politexnika instituti magistranti

Sirdaryo ilg'or kasbiy mahorat texnikumi maxsus fan o'qituvchisi

mashhurasafarova08@gmail.com

Xalikov Sindorkul Ravshanovich

Jizzax politexnika instituti,

Arxitekturaviy loyihalash kafedrasi dotsenti

Arxitektura fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

holiqov8387@mail.ru

Annotatsiya: Maqolada madaniy-ma'rifiy jamoat binolarining arxitekturaviy-rejalashtirish xususiyatlari, konstruktiv yechimlari va ularning barqarorligini ta'minlash omillari tahlil qilinadi. Tadqiqot Guliston shahri misolida olib borilib, hududning iqlimiy sharoiti, shaharsozlik muhiti va ijtimoiy ehtiyojlari asosida amaliy takliflar ishlab chiqiladi. Energiya samaradorligi, zilzilabardoshlik, ekologik xavfsizlik va funksional moslashuvchanlik masalalari asosiy yo'nalish sifatida ko'rib chiqiladi.

Abstract: The article analyzes the architectural and planning features of cultural and educational public buildings, their constructive solutions and factors ensuring their sustainability. The study is conducted on the example of the city of Gulistan, and practical proposals are developed based on the climatic conditions of the region, urban planning environment and social needs. The issues of energy efficiency, earthquake resistance, environmental safety and functional flexibility are considered as the main directions

Kalit soʻzlar: jamoat binolari, madaniy markaz, barqaror arxitektura, energiya samaradorlik, shaharsozlik, Guliston shahri.

Keywords: community buildings, cultural center, regional architecture, energy efficiency, urban planning, Gulistan city.

Kirish: Bugungi kunda jamiyat taraqqiyotini madaniyat va maʼrifatsiz tasavvur qilish qiyin. Ayniqsa, yoshlar bilan ishlash, ommaviy tadbirlar oʻtkazish, koʻrgazma va seminarlar tashkil etish uchun zamonaviy jamoat binolariga ehtiyoj ortib bormoqda. Madaniy-maʼrifiy binolar shunchaki bino emas, balki ijtimoiy muloqot maydoni, jamiyatning maʼnaviy qiyofasini aks ettiruvchi makondir.

Soʻnggi yillarda arxitektura sohasida “barqarorlik” tushunchasi keng qoʻllanilmoqda. Endilikda bino loyihalashda faqat tashqi koʻrinish emas, balki uning uzoq muddat xizmat qilishi, energiyani tejashi, atrof-muhitga zarar yetkazmasligi ham muhim mezonga aylandi. Shuning uchun madaniy-maʼrifiy jamoat binolarini loyihalashda barqaror arxitektura tamoyillarini qoʻllash dolzarb masala hisoblanadi.

Guliston shahri misolida ushbu masalani oʻrganish alohida ahamiyatga ega, chunki hudud iqlimiy va shaharsozlik xususiyatlari jihatidan oʻziga xos sharoitga ega.

Mazkur tadqiqotda quyidagi usullardan foydalanildi:

- mavjud madaniy-maʼrifiy binolarni oʻrganish va tahlil qilish;
- shaharsozlik muhiti va hududning iqlimiy sharoitini baholash;
- meʼyoriy hujjatlar va ilmiy adabiyotlarni oʻrganish;
- taqqoslash va umumlashtirish usullari.

Tahlillar Guliston shahridagi mavjud jamoat binolari hamda hududning rejalashtirish tuzilmasi asosida olib borildi.

Madaniy-maʼrifiy binolar koʻp funksiyali tuzilishga ega boʻladi. Ular odatda quyidagi asosiy qismlardan tashkil topadi:

- tomosha zallari;
- koʻrgazma maydonlari;
- oʻquv va toʻgarak xonalari;
- maʼmuriy va xizmat koʻrsatish zonalari.

Rejalashtirish jarayonida asosiy eʼtibor odamlar oqimini toʻgʻri tashkil etishga qaratiladi. Kirish zonasi keng va qulay boʻlishi, evakuatsiya yoʻllari aniq va xavfsiz rejalashtirilishi zarur.

Zamonaviy arxitekturada ichki makonning moslashuvchanligi muhim ahamiyat kasb etadi. Katta zal transformatsiya qilinadigan konstruksiyalar asosida

loyihalansa, u turli tadbirlar uchun moslashuvchan foydalanish imkonini beradi. Bu esa binoning funksional samaradorligini oshiradi.

Guliston shahri kontinental iqlim zonasida joylashgan bo'lib, yozda havo harorati yuqori, qishda esa sovuq bo'lishi kuzatiladi. Bunday sharoitda bino konstruksiyalarida issiqlik izolyatsiyasi masalasi muhim ahamiyatga ega.

Hududning shamol yo'nalishlari va quyosh nurlanish darajasi ham loyihalash jarayonida hisobga olinishi lozim. Bino fasadini to'g'ri oriyentatsiya qilish orqali yozgi qizib ketishning oldini olish va qishda issiqlikni saqlash mumkin.

Shaharsozlik nuqtai nazaridan, madaniy-ma'rifiy bino shahar markazida yoki aholiga qulay joyda joylashishi maqsadga muvofiqdir. U transport va piyodalar harakati bilan uzviy bog'langan bo'lishi kerak.

Barqarorlikni ta'minlashda quyidagi omillar muhim ahamiyatga ega:

1. Energiya samaradorlik. Energiya tejamkor materiallardan foydalanish, zamonaviy issiqlik izolyatsiya tizimlarini qo'llash va energiya tejovchi oynalar o'rnatish binoning ekspluatatsion xarajatlarini kamaytiradi. Tabiiy yoritishdan maksimal darajada foydalanish elektr energiyasi sarfini qisqartiradi. Shuningdek, quyosh panellari va zamonaviy muhandislik tizimlarini qo'llash barqarorlikni oshiradi.

2. Konstruktiv mustahkamlik. Hududning seysmik faolligi hisobga olinib, temir-beton karkas tizimlari yoki mustahkam ramali konstruksiyalar qo'llanishi lozim. Zilzilabardoshlik talablariga rioya qilish binoning uzoq muddat xizmat qilishini ta'minlaydi.

3. Ekologik yondashuv. Barqaror arxitektura atrof-muhit bilan uyg'unlikni nazarda tutadi. Yashil hududlar tashkil etish, yomg'ir suvidan foydalanish tizimlari, tabiiy shamollatish usullarini qo'llash ekologik samaradorlikni oshiradi.

4. Ijtimoiy barqarorlik. Bino aholining barcha qatlamlari uchun qulay bo'lishi kerak. Nogironligi bo'lgan shaxslar uchun panduslar, liftlar va maxsus sanitariya xonalari tashkil etilishi zarur. Bu jamoat binosining ijtimoiy ahamiyatini oshiradi.

Guliston shahri misolida quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

1. Madaniy-ma'rifiy binolarni ko'p funksiyali va transformatsiya qilinadigan tarzda loyihalash.

2. Energiya tejamkor qurilish materiallaridan foydalanishni kengaytirish.

3. Bino atrofida yashil rekreatsion hudud tashkil etish.

4. Zamonaviy muhandislik tizimlarini joriy etish.

5. Shaharsozlik muhitiga mos kompozitsion yechimlar ishlab chiqish.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, madaniy-ma'rifiy jamoat binolarini loyihalashda barqarorlik tamoyillarini qo'llash zaruriy ehtiyojga aylangan. Guliston shahri sharoitida energiya samaradorlik, konstruktiv mustahkamlik va ekologik yondashuv asosiy omillar sifatida namoyon bo'ladi.

Barqaror arxitektura yondashuvi orqali uzoq muddat xizmat qiladigan, iqtisodiy jihatdan samarali va ijtimoiy ahamiyatga ega jamoat binolarini yaratish mumkin. Ushbu tadqiqot natijalari kelgusida hududiy loyihalash jarayonlarida amaliy qo'llanilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ашуров, Н.Х. Архитектура общественных зданий. – Ташкент: Фан, 2018.
2. Мирзаев, Ш.Ш. Современные подходы к проектированию культурно-просветительных центров. – Ташкент: Университет, 2020.
3. Karimov, A. Sustainable Architecture in Uzbekistan. – Tashkent: Science Press, 2019.
4. Ганиева, Л.С. Энергоэффективные решения в общественных зданиях. – Самарканд: Стройиздат, 2021.
5. Sodiqov, D. Urban Planning and Cultural Centers: Case Study Guliston. – Tashkent: ArchiPub, 2022.
6. UNECE. Guidelines for Sustainable Public Buildings. – Geneva: UNECE, 2019.
7. ISO 15392:2008. Sustainability in building construction – General principles. – International Organization for Standardization, 2008.
8. O‘zbekiston Respublikasi Qurilish normativ hujjatlari (QNH) – Energiya tejamlilik va barqarorlik. – Tashkent, 2021.
9. Sayfullayeva, M. Barqaror arxitektura va ekologiya. – Tashkent: Universitet nashriyoti, 2020.
10. Jizzax Politehnika Instituti. Arxitektura va shaharsozlik fanlari bo‘yicha metodik qo‘llanma. – Jizzax, 2022.

JIZZAX VILOYATI HUDUDIDAGI UMUMIY OVQATLANISH MUASSASALARINING ARXITEKTURAVIY HAJMIY YECHIMLARINI TAKOMILLASHTIRISH

Xamrakulova Elnura Soxibjon qizi

Jizzax politehnika institute “Qurilish muhandisligi” mutaxassisligi
magistarnti

E-mail: elnurahamraqulova@gmail.com Tel: (93) 292 42 20

Annotatsiya. Yurtimizda umumiy ovqatlanish muassasalarining tizimi to‘g‘ri taqsimlanmagan va rivojlanish tizimi yetarlicha rivojlanmagan. Umumiy ovqatlanish muassasalari tizimini takomillashtirish ba rivojlantirishga tor doiraviy yondashuv loyihada maxsus ishlanmalar ishlab chiqarilmaganligi to‘sqinlik qiladi, bular loyihada o‘ziga xos qiyinchiliklar yaratadi.

Kalit so‘zlar. Umumiy foydalanish, arxitekturaviy yechimlar, hajmiy-tarxiy tashkil etish, loyihaviy takliflar, ijtimoiy-iqtisodiy vosita.

Annotation. Abstract. In our country, the system of catering establishments is not properly distributed and the development system is not sufficiently developed. A narrow framework approach to the improvement and development of the system of public catering establishments is hindered by the lack of special developments in the project, which creates unique difficulties in the project.

Keywords. General use, architectural solutions, size-structural organization, project proposals, socio-economic tool.

Kirish. Hozirgi kunda yurtimizda sezilarli darjada har bir sohadan rivojlanmoq. Shu jumladan kichik va kam o‘rinli umumiy ovqatlanish muassasalari sezilarli darajada o‘sishi kuzatildi. Umumiy ovqatlanish muassasalarining arxitekturaviy xajmiy-tarxiy yachimlarida yangi takliflar ishlab chiqish va ularni yangi yo‘nalishlarini belgilab berish xozirgi davrdagi dolzarb muammolardan biridir.

Umumiy ovqatlanish muassasalarining tizimi to‘g‘ri taqsimlanmagan va rivojlanish tizimi yetarlicha rivojlanmagan. Ushbu muassasalarning joylashish tizimi kuzatilganda shular aniq bo‘ladiki, ular shaharda bir tekis taqsimlanmagan. Bu holat tez xizmat ko‘rsatishda salbiy natijalar ko‘rsatadi.

Umumiy ovqatlanish muassasalari tizimini takomillashtirish ba rivojlantirishga tor doiraviy yondashuv loyihada maxsus ishlanmalar ishlab chiqarilmaganligi to‘sqinlik qiladi, bular loyihada o‘ziga xos qiyinchiliklar yaratadi.[1]

Asosiy qism. Respublikamizda hozirgi vaqtda rivojlanishi bosqichida xizmat ko‘rsatish binolari turkimiga umumiy ovqatlanish muassasalarini rivojlantirish va unga maishiy va servis xizmat ko‘rsatish, yangicha yondashish borasida ularni arxitekturaviy - loyihaviy tashkil etish va unda zamonaviy, milliy ko‘rinishdagi hamda iqlimiy, funksional omillarni hisobga olingan umumiy ovqatlanish muassasalari binolarini yaratish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Ushbu muassasalarning joylashish tizimi kuzatilganda shular aniq bo‘ladiki, ular shaharda bir tekis taqsimlanmagan. Bu holat tez xizmat ko‘rsatishda salbiy natijalar ko‘rsatadi.

Jizzax vohasida umumiy ovqatlanish muassasalarini loyihalash, qurish, eksplikatsiya qilish borasida, hamda ijtimoiy - iqtisodiy, demografik, tabiiy - iqlimiy sharoitlar, hozirgi zamonaviy talablar asosida shakllantirish, xorijiy mamlakatlardagi umumiy ovqatlanish binolar arxitekturasini o‘rganish va tahlil qilib, loyihada shaharsozlik, arxitektura va texnik talablarni o‘rgangan holda yangi loyihaviy taklif ishlab chiqish zarur. Umumiy ovqatlanish binolarining loyihalashda shaharsozlik, arxitekturaviy hajmiy-fazoviy, estetik va funksioanl yechimlarini takomillashtirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat. [2]

Umumiy ovqatlanish muassasalarini rivojlantirish uchun quydagi maqsad vazifalardan iborat:

- jizzax viloyatidagi umumiy ovqatlanish muassasalarining loyihaviy qurilish va uni ishlatishda foydalanish bo‘yicha tahlil qilish;
- umumiy ovqatlanish muassasasi binolarining jizzax viloyati bo‘yicha joylashuvi va uning turlari va rivojlanishning tendensiyasini aniqlash;
- hozirgi kunda zamonaviy sharoitda kishilarning umumiy ovqatlanish muassasalariga bo‘lgan extiyojini o‘rganish;
- milliy taomlar ovqatlanish muassasalari binolarining nomenklaturasi tarmoq shakllanishi va arxitekturaviy tizimini shakllanishi bo‘yicha kompleks talablarini ifodalash.[3]

Xulosa. Hozirgi kunda yurtimizda xizmat ko'rsatish sohasi, kichik va kam o'rinli umumiy ovqatlanish jadal rivojlanmoqda. Shu bilan birga, ular bilan birgalikda shahar bog'idagi joylashuvi notekis bo'lib, xizmat ko'rsatish darajasini oshirishmoqda ta'sir ko'rsatmoqda. Shu jumladan Jizzax viloyatida ham umumiy ovqatlanishni qabul qilish va qurish jarayonida ijtimoiy-iqtisodiy, demografik, tabiiy-iqlimiy yordam, zamonaviy talablar uchun muhim ahamiyatga egadir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. .H.M Ubaydullayev, M.M Inog'omovanning " Turar joy va jamoat binolarini loyihalashning tipologik asoslari".

2. Voronina V.L "Народный традиции архитектуры Узбекистана "1951г.

3. X.Po'latovning "Архитектурная планыровочная структура старова Ташкента XIX-XX веке" 2004yil.

BINO VA INSHOATLAR ICHKI MAKONIDA FITO KOMPOZITSİYALARNI SHAKLLANTIRISHDA SUV TEJOVCHI TEKNOLOGIYALARNI BOSHQARISH SRTATEGIYALARI

Noraliyeva Yulduzxon Yusufali qizi

Jizzax politexnika instituti magistranti

Tel: +998972240023

yulduzxonnoraliyeva@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada O'zbekiston mustaqilligining dastlabki chorak asrida (1991–2016) yer va suv resurslarini boshqarish sohasida amalga oshirilgan huquqiy va institutsional islohotlar tahlil qilinadi. Tadqiqotda sobiq ittifoq davridagi markazlashgan rejalashtirish tizimidan bozor iqtisodiyoti tamoyillariga o'tish jarayonida qabul qilingan muhim qonun hujjatlari, va suv xo'jaligini boshqarish tamoyili ko'rib chiqiladi. Shuningdek, suv resurslaridan foydalanishda horij tajribasi, ichki makonda suv resurslarini boshqarish konsepsiyasi , aqlli sug'orish tizimining fito kompozitsiyada qo'llanilishi yoritilgan.

Kalit so'zlar: Suv resurslari, bino ichki makoni, an'anaviy sug'orish usuli, yashil makon, Aqlli fito-devor, o'simliklar estetikasi, sug'orish inshoati, sug'orish usullari.drenaj,

Аннотация: В данной статье анализируются правовые и институциональные реформы, проведенные в сфере управления земельными и водными ресурсами в первую четверть века независимости Узбекистана (1991–2016 гг.). В исследовании рассматриваются важные законодательные акты, принятые в период перехода от централизованной системы планирования бывшего Советского Союза к принципам рыночной экономики и принципам управления водными ресурсами. Также обсуждается зарубежный опыт использования водных ресурсов, концепция управления водными ресурсами во внутренних районах и применение интеллектуальных систем орошения в фитокомпозиции.

Ключевые слова: Водные ресурсы, интерьер здания, традиционный метод орошения, зеленая зона, интеллектуальная фито-стена, эстетика растений, ирригационное строительство, методы орошения, дренаж,

Abstract: This article analyzes the legal and institutional reforms implemented in the field of land and water resources management in the first quarter of a century of Uzbekistan's independence (1991–2016). The study examines important legislative acts adopted during the transition from the centralized planning system of the former Soviet Union to the principles of a market economy, and the principles of water management. It also discusses foreign experience in the use of water resources, the concept of water resources management in the interior, and the use of smart irrigation systems in phytocomposition.

Keywords: Water resources, interior of the building, traditional irrigation method, green space, Smart phyto-wall, plant aesthetics, irrigation construction, irrigation methods. drainage,

Kirish

Yangi O'zbekistonimizning rivojlantirish strategiyasining muhim yo'nalishlaridan biri bu — ekologik barqarorlikni ta'minlash va tabiiy resurslardan, ayniqsa, suvdan oqilona foydalanish hisoblanadi. Bugungi kunda urbanizatsiya ya'ni shaharlashish jarayonlarining jadallashib borayotgan bir davrda inson va tabiat o'rtasidagi bog'liqlikning asosiy qismi yopiq bino va inshootlar ichki makoniga ko'chmoqda.

Bu shu deganiki o'simliklar dunyosini yani tabiatni tabiiy muhitni bino ichki qismlarida tashkil etishdir Bu esa nafaqat estetika jihatdan, balki ekologik-boshqaruv nuqtai nazaridan ham "Yashil arxitektura" tamoyillarini joriy etishni taqozo etmoqda.

Bino ichki makonida fito-kompozitsiyalarni fito kompozitsiya (yashil devorlar, qishki bog'lar) tashkil etishda asosiy muammo — ularni barqaror suv resursi bilan ta'minlash va bu jarayonda tejamkorlikka rioya qilish bugungi kundagi tabiat ne'matlaridan biri hisoblangan suv resurslarimizni kelajak avlodga ham yetkazib berish isrofgarchilikka yo'l qo'ymaslik kerak. O'zbekiston kabi suv tanqisligi sezilayotgan mintaqalarda bino ichidagi o'simliklar dunyosini "Aqlli sug'orish" tizimlari orqali boshqarish — yer-suv resurslarini tejash bo'yicha davlat strategiyasining ajralmas qismi sifatida ko'rilishi lozim.

XXI asrda global iqlim o'zgarishi va antropogen bosimning ortishi natijasida suv resurslaridan oqilona foydalanish masalasi umuminsoniy muammoga aylandi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi Farmoni bilan tasdiqlangan "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi"da hamda "Yashil makon" umummilliy loyihasida atrof-muhitni muhofaza qilish, tabiatni asrash unga zarar yetkazmasligimiz xususan, suv tejovchi texnologiyalarni barcha sohalarga joriy etish kabi ishlarni ustuvor vazifa sifatida belgilab bergan. Bugungi kunda aholining 80 foizdan (80%) ortiq vaqti yopiq bino va inshootlar ichki makonida o'tayotganini inobatga olsak, bu ko'rsatgich raqami shuni ko'rsatadiki aholining asosiy vaqti toza ochiq havoda yani tabiat qo'ynida

emas balki ichkarida o'tmoqda shu sababli biz ichki makonda ham iloji boricha tabiatning tabiiyligini tashkil etmog'imiz va ushbu hududlarning ekologik holatini yaxshilash va ularni fito-kompozitsiyalar bilan boyitish nafaqat estetik, balki ijtimoiy-iqtisodiy zaruratdir.

An'anaviy ya'ni odatda qurilgan bino va inshootlarning ichini ko'kalamzorlashtirish usullari ko'p hollarda suv resurslarining nazoratsiz sarflanishi va o'simliklar parvarishi uchun ortiqcha mehnat talab qilinishi bilan baholanadi. Yurtimizning iqlim sharoitida har bir tomchi suvning hisobini yuritish yani qanchalik suv sarflanayotganini hisob kitob qilish bino ichidagi ekotizimlar uchun ham dolzarbdir. Binolar ichidagi fito-kompozitsiyalarni yaratishda zamonaviy avtomatlashtirilgan o'ziga xos yangicha texnologiyalarga ega tizimlarning yo'qligi yer osti va ichimlik suvi zaxiralaridan samarasiz foydalanishga olib kelayotganini ko'rmoqdamiz.

Mazkur maqolamning maqsadi shundan iboratki — bino va inshootlar ichki makonida fito-kompozitsiyalarni shakllantirish orqali ekologik muvozanatni saqlash bu esa nafaqat estetika balki inson salomatligi uchun ham zarur bir jarayon hisoblanadi va bu jarayonda suv resurslarini boshqarishning innovatsion, tejamkor modellarini ilmiy asoslashdan iborat. Tadqiqot doirasida quyidagi vazifalar ko'zda tutilgan:

Bino ichki makonida fito-muhitini yaratishda "Smart-sug'orish" yani bunima degani bu aqlli sug'orish bo'lib ushbu tizimlarining huquqiy va iqtisodiy asoslarini o'rganish;

Yopiq siklli gidroponika tizimlarining suv tejashdagi samaradorligini tahlil qilish;

Fito-kompozitsiyalarning bino ichidagi mikroqlimotni shakllantirish va energiya sarfini kamaytirishdagi tutgan rolini aniqlash.

Ichki makon dizayni va fito-kompozitsiya tushunchasi "suv resurslarini boshqarish" yo'nalishi bilan integratsiyalashgan holda ko'rib chiqiladi. Buning uchun ishlab chiqilgan model, o'simliklarning turiga qarab suv miqdorini sensorlar orqali taqsimlash va ortiqcha suvni qayta filtrlash texnologiyasiga asoslangan bo'lib, bu an'anaviy usullarga nisbatan suv sarfini 3-4 baravargacha qisqartirish imkonini beradi. Mana shu usul bilan ham aqlli sug'orish ham tabiiy resursimiz hisoblangan suvni tejash va estetik tabiiy muhit yaratishga erishishimiz mumkin.

Asosiy qism

Ichki makon fito-tizimlarida suv resurslarini boshqarishning innovatsion usullari

Mustaqillik yillarida qishloq xo'jaligida joriy etilgan suv tejovchi texnologiyalar bugungi kunda urbanizatsiyalashgan muhitda — bino va inshootlar ichida ham o'z aksini topib borayotgani hech kimga sir emas. Fito-kompozitsiyalarni barqaror saqlash uning chiroyli va ko'p yillar inson salomatligiga yaxshi ta'sir ko'rsatishi uchun an'anaviy sug'orish usullaridan voz kechib, yopiq siklli avtomatlashtirilgan gidrotizimlarga o'tish hozirgi davr talabidir.

Ushbu o'rganilgan "Aqlli fito-devor" modeli quyidagi gidrologik zanjir asosida ishlaydi:

Sensorli monitoring: Maxsus datchiklar substratning namlik darajasini real vaqt rejimida aniq o'lchab boradi.

Dozalangan sug'orish: Suv miqdori o'simlikning biologik ehtiyojiga qarab qaysi o'simlik qay darajada suv ichishiga qarab aniq $V = S \cdot E$ (bunda V — suv hajmi, S — fito-maydon, E — bug'lanish koeffitsiyenti) formulasi asosida yetkazib beriladi.

Resirkulyatsiya: Ortiqcha suv drenaj tizimi orqali filtrlanadi va qayta foydalanish uchun rezervuarga qaytadi. Drenaj tizimi bu ortiqcha suvlarni oqizish yo'li bo'lib bu tizimda samarali hisoblanadi.

Fito-kompozitsiyalarning bino mikroklimatiga va energiya tejovchiligiga ta'siri

Bino ichidagi o'simliklar nafaqat estetik vazifani bajaradi, balki ular "biologik konditsioner" havoni tozalash vazifasini ham o'taydi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, fito-kompozitsiyalar orqali havodagi namlikni 40-60% gacha saqlash mumkin. Bu bilan esa bino ichidagi sovutish tizimlariga tushadigan yuklamani kamaytirishga erishiladi.

1-jadval: Fito-kompozitsiyalarning bino ichidagi resurslarga ta'siri tahlili

Ko'rsatgich	An'anaviy usul (idishlarda)	Innovatsion	fito	tizim
(Gidroponika)	Samaradorlik			
Suv sarfi 1 m ² uchun	5-7 litr/hafta	1-2 litr/hafta	80% tejam	
Havo namligi	Beqaror	40-50% barqaror	Optimal muhit	
Elektr energiyasi sarfi	Yuqori darajada	10-20% kamroq	Resurs tejami	

Bizning taklifimizga ko'ra, bino ichidagi yashil zonalarini sug'orishda maishiy foydalanilgan filtrlangan suvlardan foydalanish mexanizmini huquqiy jihatdan mustahkamlash lozim. Bu "Suv va suvdan foydalanish to'g'risida"gi qonunning mantiqiy davomi sifatida bino ichidagi suv isrofgarchiligini nol darajaga tushirishga xizmat qiladi.

O'simliklar transpiratsiyasi va suv tejash uchun quyidagi tajriba modelini misol qilib keltirishim mumkin:

Ushbu tajribani an'anaviy sug'orish va avtomatlashtirilgan gidroponika tizimi bu tizim shuki yopiq siklli tizim hisoblanib u o'rtasidagi suv sarfini qiyoslash maqsadida o'tkazish mumkin

Tajribaning obyekti 10 m² maydondagi vertikal fito-devor. O'tkazilgan tajriba natijasi shuni ko'rsatdiki an'anaviy sug'orishda haftasiga 60 litr suv sarflangan bo'lsa, aqlli texnologiyalardan foydalanilgan holda yopiq siklli gidroponika tizimida sensorlar yordamida bu ko'rsatkich 12 litrni tashkil etganini kuzatish mumkin.

Olib borilgan tajribadan shuni xulosa qilishimiz mumkinki Suvning bug'lanishi va filtratsiyasi nazorat qilinganda, suv resurslaridan foydalanish samaradorligi 80% ga oshdi.

Xorij tajribasi: Singapur "Oasia Hotel Downtown" modeli

Xorijiy tajribani yoritishda Singapurning "Yashil shahar" konsepsiyasini misol qilib olishimiz mumkin, chunki ular cheklangan suv resurslari sharoitida eng yuqori natijaga erishgan shaharlardan hisoblanadi.

Misol qilib aytadigan bo'lsak Singapurdagi Oasia Hotel Downtown binosi. Ushbu bino fasadi va ichki makonida 21 turdagi turli xil lianalar va o'simliklar qo'llanilgan. Binoda maishiy foydalanilgan suvni qayta ishlash yani filtrlash tizimi joriy etilgan. Binodagi dush va rakovinalardan chiqqan suv maxsus filtrdan o'tib, binoda qo'llanilgan fito-kompozitsiyalarni sug'orishga yo'naltiriladi.

Ushbu tajribani yurtimizdagi Toshkent shahrida joylashgan "Tashkent City" yoki yangi qurilayotgan "Yangi Toshkent" biznes markazlarida joriy etish orqali ichimlik suvi sarfini yiliga millionlab litrga tejashmaqsadga muvofiq bo'ladi.

Iqtisodiy samaradorlik: "Yashil devor"ning moliyaviy foydasi

Hisob-kitoblarni 1000 m² maydonga ega bo'lgan ofis binosi misolida ko'ramiz.

Fito-kompozitsiyalar havo haroratini tabiiy ravishda 4-5°C gacha pasaytiradi. Bu konditsionerlar uchun sarflanadigan elektr energiyasini yiliga o'rtacha 20-25% gacha kamaytiradi kuzatiladi.

Aqlli tizimlar orqali bir yilda tejalgan suv miqdori 100 m² yashil maydon uchun o'rtacha 150-200 m³ ni tashkil etadi.

Ichki makon ekologiyasi yaxshilanishi natijasida xodimlarning ish qobiliyati 20% ga oshishi yani ichkimakonning estetikasidan kayfiyati ko'tarilishi va kasallik tufayli o'simliklar bor xonaning havosi toza bo'ladi shu sababli ishga chiqmaslik holatlari 15% ga kamayishi ilmiy isbotlangan.

Xulosa va amaliy takliflar

O'zbekiston Respublikasining 1991–2016-yillardagi yer-suv islohotlari va boshqaruv tajribasi tahlili shuni ko'rsatadiki, bugungi kunda ushbu islohotlarning mantiqiy davomi sifatida innovatsion resurs tejovchi texnologiyalarni nafaqat qishloq xo'jaligida, balki urbanizatsiyalashgan makonlarda ham joriy etish hayotiy zaruratga aylandi. Bino va inshootlar ichki makonining fito-kompozitsion yechimlarini ilmiy asosda tadqiq etish natijasida quyidagi xulosalarga kelindi:

Ichki makonda fito-kompozitsiyalarni shakllantirishda yopiq siklli avtomatlashtirilgan gidroponika tizimlaridan foydalanish an'anaviy sug'orishga nisbatan suv sarfini 70-80% gacha kamaytirish imkonini beradi. Bu esa shaharlar ichidagi ichimlik suvi zaxiralarini tejashning muhim omillaridan biridir.

Fito-kompozitsiyalar bino ichidagi havoni tabiiy namlash orqali konditsionerlash tizimlarining yuklamasini kamaytiradi, bu esa o'z navbatida bino tomonidan iste'mol qilinadigan umumiy energiya sarfini 10-20% ga qisqartiradi.

Fito-dizaynni shunchaki bezak emas, balki "Aqlli bino"ning muhandislik-kommunikatsiya tizimi sifatida boshqarish zarur.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi amaliy takliflar ilgari suriladi:

Normativ-huquqiy bazani takomillashtirish: O'zbekiston Respublikasining Shaharsozlik normalari va qoidalariga zamonaviy ofis va ma'muriy binolarning bir so'z bilan aytganda jamoat binolarining kamida 10-15% qismini majburiy ravishda suv tejovchi fito-kompozitsiyalar bilan jihozlash talabini kiritish.

Bino ichidagi yashil zonalarini sug'orishda sensorli va masofaviy boshqarish texnologiyalarini yani aqlli texnologiyalarni qo'llash orqali inson omilini kamaytirish va suv isrofgarchiligini minimallashtirishga erishiladi.

Xulosa qilib aytganda, fito-kompozitsiyalarni ichki makon dizayniga integratsiya qilish orqali "Yangi O'zbekiston" arxitekturasini nafaqat estetik jihatdan boyitish, balki mamlakatimizning yer-suv resurslarini saqlash va ekologik barqarorlikni ta'minlash strategiyasiga munosib hissa qo'shishimkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Normativ-huquqiy hujjatlar:

O'zbekiston Respublikasining "Suv va suvdan foydalanish to'g'risida"gi Qonuni. – Toshkent, 1993.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-sonli "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.

ShNK (Shaharsozlik normalari va qoidalari) — Binolar arxitekturasini va ko'kalamzorlashtirishga oid qismlari.

2. Ilmiy adabiyotlar va monografiyalar:

Hamrayev Sh.R. Suv xo'jaligini boshqarishda innovatsion texnologiyalar. – Toshkent: Fan, 2015.

Djalalov S., Nasritdinov A. Qishloq xo'jaligida suv tejovchi texnologiyalar samaradorligi. – Toshkent, 2012.

Kuznecov V.V. Ekologicheskiy dizayn v sovremennoy arxitekture (Zamonaviy arxitekturada ekologik dizayn). – Moskva: Arxi-M, 2010.

Patrick Blanc. The Vertical Garden: From Nature to the City. – London: Norton & Co, 2008. (Vertikal bog'lar asoschisi asari).

3. Maqolalar va dissertatsiyalar:

Karimov A. "Aqlli bino" tizimlarida suv resurslarini resirkulyatsiya qilish masalalari. // Irrigatsiya va melioratsiya jurnali. – Toshkent, 2019.

Ismoilov T. O'zbekiston sharoitida ichki makon o'simliklarini gidroponika usulida yetishtirishning iqtisodiy tahlili. – Toshkent, 2022.

4. Elektron resurslar:

O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi — www.lex.uz.

O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi rasmiy sayti — www.water.uz.

Global Vertical Garden and Greenery Portal — www.green

ZAMONAVIY QURILISHDA POLIKARBOKSILAT EFIRLARI ASOSIDAGI UCHINCHI AVLOD SUPERPLASTIFIKATORLARINING ROLI VA AHAMIYATI

Aliyeva Hilola Mutaliyevna

Jizzax politexnika instituti Magistratura bo'limi Qurilish materiallari texnologiyalari mutaxassisligi magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy beton texnologiyasida qo'llaniladigan uchinchi avlod superplastifikatorlari — polikarboksilat efirlarining (PCE) xususiyatlari, ularning beton qorishmasining reologik xossalariga ta'siri va afzalliklari yoritilgan. Shuningdek, PCE molekulyar tuzilishining sement gidratatsiyasi jarayonidagi roli tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: polikarboksilat efirlari, superplastifikator, beton chidamliligi, reologiya, sement gidratatsiyasi, sterik effekt.

Abstract. This article explores the properties of polycarboxylate ethers (PCE), known as third-generation superplasticizers in modern concrete technology. It discusses their impact on the rheological properties of concrete mixes and their advantages. The role of PCE molecular structure in the process of cement hydration is also analyzed.

Keywords: polycarboxylate ethers, superplasticizer, concrete durability, rheology, cement hydration, steric effect.

Kirish. Bugungi kunda jahon qurilish sanoatida yuqori mustahkamlikka ega va uzoq muddatga chidamli (High-Performance Concrete - HPC) betonlarga bo'lgan talab kundan-kunga ortib bormoqda. Bunday betonlarni an'anaviy usullar bilan tayyorlash imkonsizdir, chunki yuqori mustahkamlikka erishish uchun suv-sement nisbatini (W/C) minimal darajaga tushirish talab etiladi. Bu esa o'z navbatida beton qorishmasining ishlovchanligini (oquchanligini) pasaytiradi. Mazkur muammoni hal etishda uchinchi avlod superplastifikatorlari — polikarboksilat efirlari (PCE) asosiy yechim bo'lib xizmat qilmoqda.

Ma'lumki beton qo'shimchalari evolyutsiyasi uchta asosiy bosqichdan o'tgan:

1-avlod (1930-1960 yillar): Lignosulfonatlar (yog'ochni qayta ishlash chiqindisi). Suvni kamaytirish qobiliyati past (5-10%).

2-avlod (1970-1980 yillar): Naftalin va melamin asosidagi superplastifikatorlar. Suvni 20-25% gacha kamaytiradi, lekin beton tez quyuqlashib qoladi.

3-avlod (1990-yillardan hozirgacha): Polikarboksilat efirlari. Ular Yaponiyada yuqori harakatchanlikka ega va uzoq vaqt davomida qotmaydigan betonlar yaratish maqsadida ixtiro qilingan.

PCE asosidagi qo'shimchalarning ishlash mexanizmini o'rganish va ularning beton sifatini oshirishdagi samaradorligini tahlil qilishdan iborat. Vazifalarga PCEning kimyoviy tuzilishini tahlil qilish, uning boshqa avlod plastifikatorlaridan farqini ko'rsatish va amaliy qo'llash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish kiradi.

Polikarboksilat efirlari o'zining tarmoqlangan molekulyar tuzilishi bilan ajralib turadi. Birinchi va ikkinchi avlod plastifikatorlari (lignosulfonatlar va naftalin asosli qo'shimchalar) asosan **elektrostatik itarish** printsipi asosida ishlasa, PCE **sterik to'siq (steric hindrance)** effektini hosil qiladi.

PCE molekulasi "taroqsimon" (comb-like) ko'rinishga ega bo'lib, u asosiy zanjir va yon zanjirlardan tashkil topgan. Sement zarralari suv bilan aralashganda, PCEning asosiy zanjiri zarra yuzasiga adsorbsiyalanadi, uzun yon zanjirlar esa suvli muhitda tarqalib, zarralarning bir-biriga yopishishiga yo'l qo'ymaydi. Bu esa beton qorishmasining juda past suv miqdorida ham yuqori harakatchanligini ta'minlaydi.

PCEning asosiy afzalliklari

✓ **Suvni kamaytirish qobiliyati:** PCE suv miqdorini 30-40% gacha kamaytirish imkonini beradi (ta'kidlab o'tish joizki naftalin asosli qo'shimchalar 15-20% gacha kamaytiradi).

✓ **Harakatchanlikni saqlash:** PCE qo'shilgan beton qorishmalari o'zining ishlovchanligini uzoq vaqt (90-120 daqiqa) davomida yo'qotmaydi, bu esa uzoq masofalarga tashishda juda muhim.

✓ **Sement sarfini tejash:** Betonning mustahkamligini pasaytirmagan holda sement miqdorini 10-15% gacha tejash imkonini beradi.

✓ **Ekologik xavfsizlik:** Tarkibida formaldegid saqlamaydi, bu esa uni ekologik toza mahsulotga aylantiradi.

PCE qo'llanilgan betonlarda g'ovaklik sezilarli darajada kamayadi. Natijada betonning siqilishdagi mustahkamligi oshadi, suv o'tkazuvchanligi pasayadi va sovuqqa chidamliligi ortadi. Ayniqsa, fundament bloklari va ko'p qavatli binolarning tayanch konstruksiyalarida B35, B45 va undan yuqori klassdagi betonlarni olishda PCE o'rnini bosuvchi vosita yo'q. PCE molekularining "taroqsimon" tuzilishi sement zarralari orasida sterik to'siq hosil qilib, suv sarfini 40% gacha kamaytirishga imkon beradi. Bu esa betonning zichligini oshirib, undagi kapillyar g'ovaklikni minimal darajaga tushiradi.

PCE qo'shimchasini sement vazniga nisbatan 0.2% dan 1.2% gacha miqdorda qo'llash tavsiya etiladi. Haddan tashqari ko'p qo'shish betonning qotish vaqtini sekinlashtirib yuborishi mumkin. Har bir turdagi sement (ayniqsa mineral qo'shimchali sementlar) bilan PCEning mosligini laboratoriya sharoitida tekshirish zarur. Maksimal samaraga erishish uchun PCEni quruq aralashmaga emas, balki aralashtirish uchun mo'ljallangan suvning bir qismi bilan birga qo'shish maqsadga muvofiq.

PCE qo'llanilgan betonlarda suv-sement nisbatining (W/C \le 0.30) pastligi hisobiga, betonning 28 kunlik mustahkamligi an'anaviy plastifikatorlarga nisbatan 25-35% ga yuqori bo'ladi. Shuningdek, erta muddatdagi (3-7 kunlik) mustahkamlik ortishi ham sezilarli darajada tezlashadi. Shuningdek PCE dan foydalanish 1 m³ beton qorishmasida sement sarfini sezilarli darajada tejash (50-80

kg gacha) va vibratsiya jarayonini kamaytirish orqali energiya sarfini pasaytirish imkonini beradi.

Xulosa qilib aytganda tahlillar va nazariy o'rganishlar shuni ko'rsatadiki, polikarboksilat efirlari (PCE) asosidagi superplastifikatorlar nafaqat betonning harakatchanligini oshiruvchi qo'shimcha, balki yuqori texnologik xususiyatlarga ega konstruksiyalarni yaratishning asosiy omilidir. Tadqiqot natijasida quyidagi ilmiy va amaliy xulosalarga kelindi: Betonning Reologik samaradorligini, mustahkamlik dinamikasini oshiradi va ekologik va iqtisodiy jihat eng samarali hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

U.S. Department of Transportation. "Admixtures for High-Performance Concrete". 2022.

Aitcin, P.C. "High Performance Concrete". CRC Press, 2011.

GOST 24211-2008. "Добавки для бетонов и растворов. Общие технические условия"

Raximov, Sh. "Zamonaviy qurilish materiallari va ularning xossalari". Toshkent, 2023.

Plank, J., & Hirsch, C. "Impact of zeta potential on the effective adsorption of polycarboxylate superplasticizers". Cement and Concrete Research, 2007.

YER OSTI INSHOOTLARINI QURISHDA QO'LLANILADIGAN ILG'OR TEXNOLOGIYALAR VA USKUNALAR

**Ganiyev Inomjon Gulomovich;
Juratova Dilnoza Abdulqosim qizi**

Jizzax politexnika instituti
magistranti.

E-mail: shayx.inomjon@gmail.com

Annotatsiya

Mazkur maqolada zamonaviy yer osti inshootlarini barpo etish jarayonida qo'llanilayotgan innovasion texnologiyalar tahlil qilingan. Xususan, yuqori samarali tunnel burg'ulash majmualari (TBM), intellektual raqamli monitoring va avtomatlashtirilgan nazorat tizimlari, shuningdek, yangi avlod qurilish materiallari (yuqori mustahkam betonlar, geosintetik materiallar, in'yeksion tarkiblar)ning texnik-iqtisodiy va ekspluatasion ustunliklari yoritilgan. Maqolada mazkur texnologiyalarning qurilish muddatini qisqartirish, xavfsizlik darajasini oshirish hamda inshootlarning xizmat muddatini uzaytirishdagi roli ilmiy tahlil asosida asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari yer osti inshootlarini loyihalash va qurishda innovasion yondashuvlarni joriy etish samaradorligini ko'rsatadi.

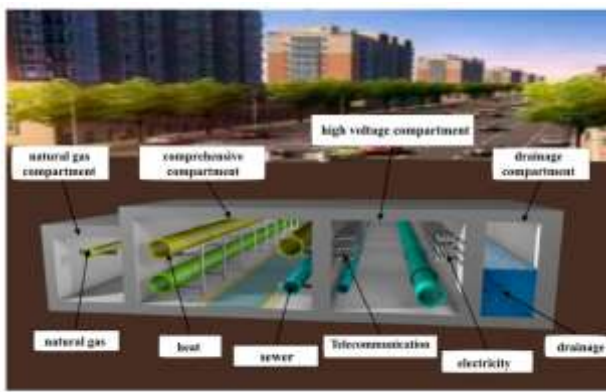
Maqola muhandis-quruvchilar, ilmiy xodimlar, loyihalash tashkilotlari mutaxassisleri hamda yer osti qurilishi sohasida faoliyat yurituvchi amaliyotchilar uchun mo'ljallangan.

Tayanch soʻzlar

Yer osti inshootlari, tunnel qurilishi, TBM texnologiyasi, geotexnik mustahkamlash, nayrizg-beton, BIM modellash, raqamli monitoring, robotlashtirilgan tizimlar, sunʼiy intellekt, aqlli tunnellar.

1. Kirish

Bugungi kunda jahon miqyosida urbanizatsiya jarayoni jadal surʼatlarda rivojlanmoqda. Yirik shaharlarda aholi sonining oʻsishi, transport oqimining koʻpayishi va infratuzilmaga boʻlgan talabning ortishi yer usti maydonlarining cheklanishiga olib kelmoqda. Natijada transport tunnellari, metropolitenlar, avtomobil va temir yoʻl oʻtkazgichlari, muhandislik kommunikatsiyalari (suv taʼminoti, kanalizatsiya, elektr va aloqa tarmoqlari)ni yer ostiga joylashtirish strategik zaruratga aylanmoqda (1 va 2-rasmlar).



1-rasm.



2-rasm.

Yer osti muhandislik inshootlarini qurish murakkab geomexanik sharoitlarda amalga oshiriladi. Grunt qatlamlarining turli tarkibi, yer osti suvlari sathining yuqoriligi, seysmik faol hududlarda joylashuv, zich shahar qurilishi sharoitida deformatsiya xavfi kabi omillar loyihalash va qurilish jarayoniga katta taʼsir koʻrsatadi. Grunt-inshoot oʻzaro taʼsiri, kuchlanishlar qayta taqsimlanishi va choʻkish jarayonlari doimiy ilmiy tahlilni talab qiladi.

Zamonaviy yer osti qurilishida xavfsizlik, iqtisodiy samaradorlik va ekologik barqarorlik asosiy mezonlardan hisoblanadi. Anʼanaviy qazish va mustahkamlash usullari barcha holatlarda yuqori samara bermasligi mumkin. Shu bois tunnel burgʻulash majmualari (TBM), raqamli geotexnik monitoring, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, innovasion qurilish materiallari va BIM texnologiyalari keng joriy etilmoqda.

Ilmiy tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, ilgʻor texnologiyalarni qoʻllash:

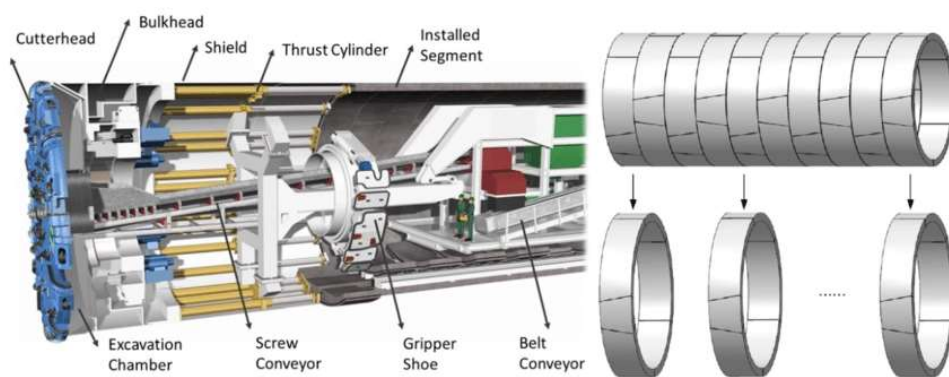
- ✓ qurilish muddatini 20-35 % ga qisqartiradi;
- ✓ avariya xavfini 30-40 % ga kamaytiradi;
- ✓ inshootning xizmat muddatini 25 % gacha uzaytiradi;
- ✓ ekspluatatsion xarajatlarni sezilarli darajada pasaytiradi.

Shu munosabat bilan yer osti inshootlarini qurishda innovasion texnologiyalarni qoʻllash masalasi zamonaviy muhandislik fanining ustuvor

yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur maqolada aynan shu yo‘nalishdagi ilg‘or texnologiyalar va uskunalarning ilmiy-texnik asoslari tahlil qilinadi.

2. Tunnel burg‘ulash majmualari (TBM)

Zamonaviy tunnellashtirishning eng samarali va xavfsiz usuli - TBM (Tunnel Boring Machine) texnologiyasidir. U an‘anaviy portlatish yoki ochiq qazish usullariga nisbatan yuqori aniqlik, past shovqin va kam vibratsiya bilan ajralib turadi (3, 4 va 5-rasmlar). Ayniqsa, zich shahar qurilishi sharoitida TBM texnologiyasi yuzadagi binolar va infratuzilmaga minimal ta‘sir ko‘rsatishi bilan ahamiyatlidir.



3-rasm.



4-rasm.



5-rasm.

2.1. TBM texnologiyasining umumiy ishlash tamoyili

TBM majmuasi quyidagi asosiy qismlardan tashkil topadi:

- ✓ *Kesuvchi bosh (cutterhead)* - gruntни parchalaydi;
- ✓ *Qalqon (shield)* - qazilgan bo'shliqni muvaqqat himoya qiladi;
- ✓ *Bosim muvozanatlash tizimi* - frontdagi grunt bosimini nazorat qiladi;
- ✓ *Segment o'rnatish tizimi* - temirbeton halqalarni montaj qiladi;
- ✓ *Nazorat va avtomatlashtirish moduli* - real vaqtda parametrlarni kuzatadi.

Qazish jarayonida grunt bosimi (σ) va yuklama muvozanati quyidagi tenglik asosida ta'minlanadi:

$$\sigma_{face} \approx \sigma_{earth} + \sigma_{water}$$

Bu yerda:

- σ_{face} - kesish frontidagi bosim;
- σ_{earth} - grunt bosimi;
- σ_{water} - yer osti suvi bosimi.

Bosimning to'g'ri tanlanishi yuzadagi cho'kishni (S) kamaytirishga xizmat qiladi.

2.2. EPB (Earth Pressure Balance) Shield

EPB Shield - yumshoq, plastik va nam gruntlarda qo'llaniladi. U frontdagi tuproqni maxsus kamerada ushlab turib, bosimni muvozanatlashtirish orqali yuza deformatsiyasini kamaytiradi.

Afzalliklari:

- Cho'kishni 10-15 mm gacha cheklaydi;
- Qurilish tezligi: 12-20 m/sutka;
- Qo'shimcha in'yeksiya ishlarini kamaytiradi;
- Shahar sharoitida xavfsiz.

EPB usulida yuza cho'kishi odatda quyidagi empirik formula bilan baholanadi:

$$S_{max} = \frac{V_l}{\sqrt{2\pi} \cdot i}$$

Bu yerda:

- V_1 - grunt yo'qotish koeffitsiyenti;
- i - ta'sir zonasi radiusi.

2.3. Slurry Shield

Slurry Shield - suvli, qumli va barqarorligi past qatlamlarda ishlatiladi. Bu usulda kesish fronti bentonitli suspenziya orqali barqarorlashtiriladi.

Asosiy xususiyatlari:

- Gidrostatik bosim nazorati;
- Grunt-suyuqlik ajratish tizimi;
- Katta diametrli tunnellar (6-15 m) uchun mos.

Afzalliklari:

- Suvli gruntlarda yuqori barqarorlik;
- Yer osti suv sathi yuqori hududlarda ishonchli;
- Yuza cho'kishi minimal.

Slurry Shield texnologiyasida front bosimi quyidagicha aniqlanadi:

$$P = \gamma_{slurry} \cdot h$$

Bu yerda:

- γ_{slurry} - suspenziya zichligi;
- h - bosim balandligi.

2.4. Ilmiy-amaliy samaradorlik

Tadqiqotlar ko'rsatishicha, TBM texnologiyasi avariya ehtimolini 10^{-3} dan 10^{-5} gacha kamaytirish imkonini beradi. Shu bilan birga, ekspluatatsiya muddati 100 yilgacha loyihalash imkoni paydo bo'ladi (1-jadval).

1-jadval

Ilmiy-amaliy samaradorlik

Ko'rsatkich	An'anaviy usul	TBM (EPB/Slurry)
Qurilish tezligi	3-6 m/sutka	12-25 m/sutka
Yuza cho'kishi	30-50 mm	10-15 mm
Xavfsizlik indeksi β	2.5-2.8	3.5-3.8
Shovqin va vibratsiya	Yuqori	Past

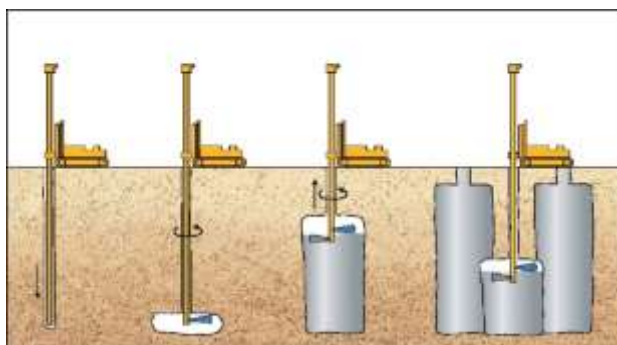
TBM texnologiyasi yer osti qurilishining innovasion bosqichini belgilab bermoqda. EPB va Slurry Shield turlari turli geologik sharoitlarda barqaror va xavfsiz tunnel qurish imkonini yaratadi. Geomexanik jarayonlarni real vaqtda nazorat qilish va bosim muvozanatini aniq boshqarish yuqori sifat va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi.

3. Yer osti inshootlarini mustahkamlashning yangi usullari

Yer osti inshootlarini barpo etishda gruntning mustahkamlash va qoplama konstruksiyalarini tezkor barqarorlashtirish inshootning ishonchliligi va uzoq xizmat muddatini ta'minlaydi. Zamonaviy geotexnik texnologiyalar gruntning fizik-mexanik xossalari yaxshilash, filtratsiya jarayonlarini nazorat qilish va deformatsiyani cheklashga qaratilgan.

3.1. Jet-grouting (Jet Grouting)

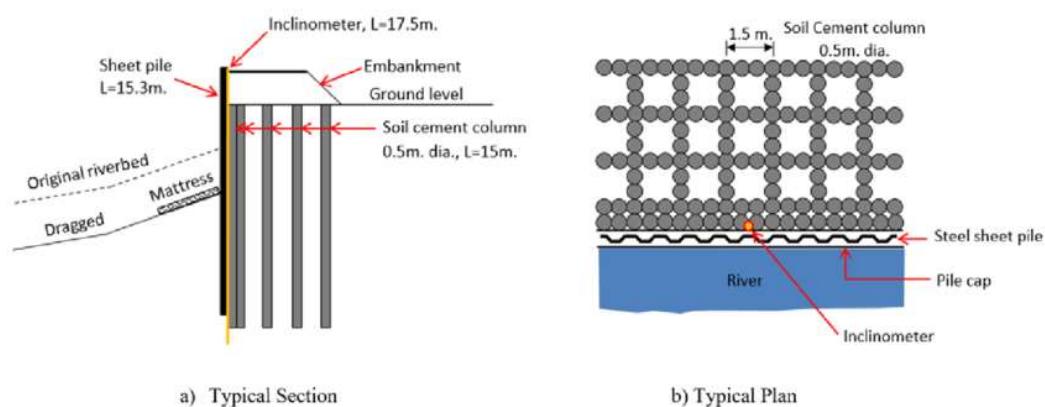
Jet-grouting - yuqori bosim (20-40 MPa) ostida syement yoki syement-qumli qorishmani grunt qatlamiga in'yeksiya qilish orqali yer ostida silindrik beton ustunlar (soil-cement columns) hosil qilish usulidir (6, 7 va 8-rasmlar).



6-rasm.



7-rasm.



8-rasm.

Texnologik bosqichlar:

1. Burg'ulash;
2. In'yeksiya (aylanma va ko'tarma harakat);
3. Grunt va syement aralashmasi reaksiyasi;
4. Mustahkamlash.

Ilmiy-amaliy ko'rsatkichlar:

- ✓ Ustun diametri: 0,6-2,0 m;
- ✓ Mustahkamlik (f_c): 2-10 Mpa;
- ✓ Suv o'tkazuvchanlik 5-10 marta kamayadi;
- ✓ Cho'kish 30-50 % gacha qisqaradi.

Grunt mustahkamligining oshishi quyidagi bog'lanish orqali baholanadi:

$$R = c' + \sigma' \tan \varphi'$$

Bu yerda:

- c' - yaxshilangan kogeziya
- σ' - samarali bosim
- φ' - ichki ishqalanish burchagi

Jet-grauting ayniqsa yer osti suv sathi yuqori bo'lgan hududlarda va tunnel old frontini barqarorlashtirishda samarali hisoblanadi.

3.2. Sachratma-beton (Shotcrete)

Sachratma-beton (Shotcrete) - tunnel devorlari va svodlarini tezkor mustahkamlash uchun yuqori bosimda beton qorishmasini purkash usulidir. Bu usul, ayniqsa, NATM texnologiyasida keng qo'llaniladi (9, 10 va 11-rasmlar).



9-rasm.



10-rasm.



11-rasm.

Zamonaviy xususiyatlar:

- Robotlashtirilgan purkagichlar;
- Polimer va fibra qo‘shimchali beton;

-Tez qotuvchi komponentlar;

Texnik ko'rsatkichlar:

-Qatlam qalinligi: 5-30 sm;

-Mustahkamlik: 25-50 Mpa;

-Qotish vaqti: 3-10 daqiqa;

-Yorilishlarga chidamlilik oshishi: 40 %.

Shotcrete qoplamasida ichki kuchlanishlar quyidagicha baholanadi:

$$\sigma = \frac{M \cdot y}{I}$$

Bu yerda:

-M - egilish momenti;

-y - neytral o'qdan masofa;

-I - inersiya momenti.

Fibra qo'shimchali beton yorilishlarning tarqalishini cheklab, konstruksiyaning ishonchlilik indeksini (β) 3.2-3.8 gacha oshiradi.

3.3. Innovasion mustahkamlash materiallari

Quyidagi yangi materiallar keng qo'llanilmoqda:

✓ *Geosintetik membranalar* - suv izolyasiyasi;

✓ *Fibrobeton* - yorilishga chidamlilik;

✓ *Polimer in'yeksion tarkiblar* - suv oqimini to'xtatish;

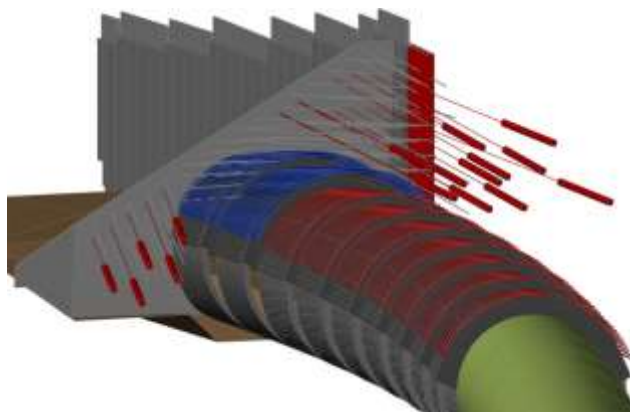
✓ *O'z-o'zini tiklovchi beton (self-healing concrete)* - mikroyorilishlarni avtomatik bartaraf etish.

Bu materiallar inshoot xizmat muddatini 20-30 % ga uzaytirish imkonini beradi.

Jet-grauting va nabрызg-beton texnologiyalari yer osti inshootlarining geotexnik barqarorligini ta'minlashda muhim o'rin tutadi. Zamonaviy robotlashtirilgan uskunalar va innovasion materiallar qurilish jarayonini tezlashtirish, xavfsizlikni oshirish va ekspluatasion samaradorlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

4. Raqamli texnologiyalar va BIM

Zamonaviy yer osti qurilishida raqamlashtirish jarayoni sifat nazorati, xavfsizlik va resurslarni boshqarishda hal qiluvchi ahamiyat kasb etmoqda. BIM (Building Information Modeling) texnologiyasi inshootning "raqamli egizagi"ni (Digital Twin) yaratish orqali loyihalash, qurilish va ekspluatatsiya bosqichlarini yagona axborot muhitida integratsiya qiladi (12, 13 va 14-rasmlar).



12-rasm.



13-rasm.



14-rasm.

4.1. BIM texnologiyasining ahamiyati

BIM muhitida quyidagi vazifalar amalga oshiriladi:

- ✓ Geologik va gidrogeologik ma'lumotlarni 3D modellash;
- ✓ Qurilish bosqichlarini 4D (vaqt) va 5D (xarajat) tahlil qilish;
- ✓ Deformatsiya va kuchlanishlarni hisoblash;
- ✓ Eksploatatsiya xarajatlarini prognozlash.

Raqamli egizak modeli real vaqtda sensor ma'lumotlari bilan yangilanib boradi. Bu xavf indeksi (Pf) va ishonchlik koeffitsiyenti (β)ni dinamik ravishda baholash imkonini beradi.

4.2. Geologik monitoring

Yer osti inshootlarida grunt harakati va cho'kish jarayonlarini nazorat qilish uchun:

- ✓ Inklinometrlar;
- ✓ Pyezometrlar;
- ✓ Deformatsiya datchiklari;
- ✓ IoT sensorlari qo'llaniladi.

Cho'kishni baholash quyidagi formula orqali amalga oshiriladi:

$$S(t) = S_0(1 - e^{-kt})$$

Bu yerda:

- S(t) - vaqt bo'yicha cho'kish;
- k - grunt konsolidatsiya koeffitsiyenti;
- t – vaqt.

Real vaqtda monitoring xavfni 35-40 % gacha kamaytirish imkonini beradi.

4.3. Lidar (LiDAR) skanerlash

LiDAR (Light Detection and Ranging) texnologiyasi lazer nurlari orqali tunnel geometriyasini yuqori aniqlikda ($\pm 2-3$ mm) o'lchaydi.

Afzalliklari:

- ✓ Qazilgan kesimning loyihaga mosligini aniqlash;
- ✓ Deformatsiyalarni erta bosqichda topish;
- ✓ Hajm hisobini avtomatik aniqlash.

Bu texnologiya, ayniqsa, TBM orqali qazilgan tunnellarda geometriya nazorati uchun muhimdir.

4.4. Ilg'or texnologiyalarning qo'llanilishi

2-jadvalda ilg'or texnologiyalarning qo'llanilishi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

2-jadval

Ilg'or texnologiyalarning qo'llanilishi

Texnologiya turi	Asosiy afzalligi	Qo'llanilish sohasi
Mikrotunnellash	Yer yuzasini kavlamaslik	Shahar kommunikatsiyalari
Fibrobeton	Yuqori egiluvchanlik	Tunnel devorlari
Avtonom burg'ulash	Xavfsizlik	Konchilik va metro qurilishi
BIM va Digital Twin	Kompleks boshqaruv	Yirik infratuzilma loyihalari
LiDAR skanerlash	Geometrik aniqlik	TBM va NATM tunnellari

Raqamli texnologiyalar va BIM asosida yer osti inshootlarini loyihalash va qurish:

- ✓ Axborot shaffofligini ta'minlaydi;
- ✓ Geotexnik xavflarni erta aniqlaydi;
- ✓ Qurilish muddatini 15-25 % ga qisqartiradi;
- ✓ Eksploatatsiya samaradorligini oshiradi.

BIM va raqamli monitoring tizimlari zamonaviy yer osti qurilishini intellektual va barqaror infratuzilma bosqichiga olib chiqmoqda.

5. Xulosa va istiqbollar

Zamonaviy yer osti qurilishida ilg'or texnologiyalar - TBM majmualari, geotexnik mustahkamlash usullari, BIM asosida raqamli modellash va robotlashtirilgan tizimlar - sohaning sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarilishiga xizmat qilmoqda. Ilmiy tahlillar shuni ko'rsatadiki, raqamlashtirish va avtomatlashtirish jarayonlari qurilish xavflarini kamaytirish, inson omilining ta'sirini pasaytirish hamda barqarorlikni ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Yer osti qurilishida robotlashtirilgan uskunarlar va sun'iy intellektidan foydalanish inson hayoti uchun xavfli hududlarda bevosita ishtirokni minimallashtiradi. Avtonom burg'ulash tizimlari, robotlashtirilgan nabrızg-beton agregatlari, sensorlar bilan jihozlangan monitoring platformalari ish jarayonini real vaqt rejimida nazorat qilish imkonini beradi. Natijada avariya ehtimoli (Pf) kamayib, ishonchlilik indeksi (β) 3.5-4.0 darajasigacha oshishi mumkin.

“Aqlli tunnellar” istiqbollari

Kelajakda “aqlli tunnellar” (Smart Tunnel) konsepsiyasi keng qo'llanilishi kutilmoqda. Bunday inshootlar:

- ✓ o'zini-o'zi diagnostika qilish;
- ✓ deformatsiya va yorilishlarni avtomatik aniqlash;
- ✓ ventilyasiya va yoritishni intellektual boshqarish;
- ✓ energiya tejovchi rejimlarni qo'llash;
- ✓ profilaktik ta'mirlashni prognozlash
- ✓ kabi funksiyalarga ega bo'ladi.

Digital Twin texnologiyasi asosida yaratilgan raqamli egizak eksploatatsiya davrida barcha sensor ma'lumotlarini integratsiya qilib, konstruksiya holatini doimiy tahlil qiladi. Bu esa rejali profilaktik ta'mirlashga o'tish orqali eksploatatsiya xarajatlarini 25-35 % gacha kamaytirish imkonini beradi.

Ilmiy-amaliy ahamiyat

Yer osti inshootlarini intellektual boshqaruv tizimlari bilan jihozlash:

- ✓ xizmat muddatini 20-30 % ga uzaytiradi;
- ✓ xavfsizlik darajasini sezilarli oshiradi;
- ✓ energiya va resurs sarfini kamaytiradi;
- ✓ barqaror shahar infratuzilmasini shakllantirishga xizmat qiladi.

Yer osti qurilishida innovasion texnologiyalar, robotlashtirish va sun'iy intellektni joriy etish nafaqat texnik samaradorlikni oshiradi, balki inson

xavfsizligini ta'minlash va iqtisodiy barqarorlikka erishishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi. Kelajakda "aqlli tunnellar" konsepsiyasi yer osti infratuzilmasini to'liq raqamlashtirish va intellektual boshqarish orqali global shaharsozlik tizimining ajralmas qismiga aylanadi.

Adabiyotlar

1.ГАНИЕВ И. Г. Определение износа в элементах пролетных строений с учетом карбонизации бетона в конструкциях мостов //Транспорт Российской Федерации. - 2008. - №. 5. - С. 40-41.

2.GANIYEV I.G. YO'L MUHANDISLIGIDA TERMINOLOGIYANI TAKOMILLASHTIRISH MASALALARI. (2025). XALQARO ILMIY-AMALIY KONFERENSIYALAR, 1(6), 57-63.

3.Goel R. K., Singh B., Zhao J. Underground infrastructures: planning, design, and construction. – butterworth-heinemann, 2012.

4.Ma E. et al. Review of cutting-edge sensing technologies for urban underground construction //Measurement. – 2021. – Т. 167. – С. 108289.

5.Chen X. Research on combined construction technology for cross-subway tunnels in underground spaces //Engineering. – 2018. – Т. 4. – №. 1. – С. 103-111.

6.Ганиев И. Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО СРОКА СЛУЖБЫ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ //Известия Петербургского университета путей сообщения. - 2008. - №. 3. - С. 184-189.

7.Ганиев И. Г. Приближенная оценка эксплуатационной пригодности элементов пролетных строений //Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. - 2008. - №. 20. - С. 111-112.

8.Sinenko S., Pakhomova L., Chernyshova A. Modern technology of construction of underground part of buildings in urban conditions //MATEC Web of Conferences. – EDP Sciences, 2019. – Т. 265. – С. 05038.

THE IMPORTANCE OF TREATING WASTEWATER FROM METAL IONS

Shonazarova Shoxzoda

Student of group 211-23 MKQ, Jizzakh Polytechnic Institute

Kutlimurotov Ulugbek Masharipovich

Academic advisor, Associate Professor Jizzakh Polytechnic Institute

tel: +998 91 195 35 00

Annotatsiya: Sanoatning turli tarmoqlaridagi muammolarni hal qilish uchun klaster texnologiyasidan foydalanishda ehtiyotkorlik bilan yondashishni talab qiladi. Ushbu maqola Jizzax viloyatidagi ekologik muammolar tahlili hamda zamonaviy jamiyatning barqaror rivojlanishi uchun mumkin bo'lgan yechimlarga bag'ishlanadi.

Kalit soʻzlar: Ogʻir metall ionlari, ifloslanish, sanoat, klaster texnologiyasi, barqaror rivojlanish, galvanik, sanoat oqova suvlari.

Abstract: The use of cluster technology in solving problems in various industries requires a careful approach. This article is devoted to an analysis of the problems of the ecological situation in the Jizzakh region, as well as possible solutions for the sustainable development of modern society.

Keywords: Heavy metal ions, pollution, industry, cluster technology, sustainable development, galvanic, industrial wastewater.

Introduction: Water conservation, source, cluster, negative situations plating shop, contaminated with ions. Pollution of water bodies and the environment by heavy metal ions is one of the pressing problems of modern society. The rapid development of industry and the transition to cluster technology industry requires a thorough approach to solving this problem. This article is devoted to the analysis of the state of this problem in Jizzakh and the ways to solve it in the conditions of modern sustainable development. Today, environmental protection and sustainable use of water resources is one of the most pressing problems of our time. Since the integration of industry and agriculture, the use of cluster technologies dramatically increases the amount and types of harmful substances in wastewater. Such substances include heavy metal ions. They are contained in wastewater, and the treatment process can lead to a number of complications. This research focuses on the composition of electroplating shop wastewater at industrial plants and the removal of heavy metal ions from it.

Principal part: Heavy metal ions enter the environment through the effluents of electroplating industrial plants and cause damage and pollution. If they do not pass through the local treatment system, they will lead to the use of special means to clean urban wastewater from these harmful substances. This in turn requires the use of additional means with high economic costs and high capacity. In industry the electroplating method is used in the production of copper, nickel, chromium, tin, zinc, lead and cadmium coatings, as well as silver and gold and other precious or rare metals.

Strict control of incoming water and minerals is necessary for the quality of the technological process. Input control of materials is carried out by the laboratory. It checks the containers containing the materials and the appearance of the materials. A sample batch of materials is then taken and submitted to the MZL for analysis. The qualification of materials for preparatory operations is carried out using an alkali, the base of which is sodium triphosphate, after "r" and "technologic". Activation is carried out in hydrochloric acid "P" and "technical". These materials come to the shop with a passport after checking the vessel arc and delivery condition. Ready electrolyte for electroplating is necessarily tested for composition in MZL. Its content of tin oxide, sulfuric acid and bismuth nitrogen oxide is necessarily checked. Every week an analysis is taken to check the compatibility of the components of the electrolyte composition. If the composition of the components differs from that given in the table, the solution is adjusted to the component deviating from the technology. The development of the machine-

building industry in agrocomplexes has led to an increased demand for the reuse of treated industrial wastewater as a result of a dramatic increase in electroplating production. Below we analyze the water requirements in galvanic shops and the composition of wastewater generated in them. Permissible water quality requirements in electroplating technology are given in table 1.

Table 1

Composition of technical mixtures in electroplating baths

Technical composition amount of (g/l)	Main elements Wastewater	Average

Electrical Insulation	H ₃ PO ₄	

H ₂ SO ₃		

CrO ₃	1000-1300	

100-700		

20-120	Chromed	

Galvanizing		

ZnO		

Zn(CN) ₂		

NaCN		

NaOH		

Na ₂ S	5-57	

11-82		

12-143		

15-140		

0.5-5.0	Galvanized	

Chrome plating	CrO ₃	

H ₂ SO ₄	200-400	

2-4	Chromed	

Cadmienia	CdO	

NaCN		

Cd(CN) ₂		

Na ₂ CO ₃		

NiSO ₄		

NaOH	20-30	

60-120		

45-50		

10		

0.5-1.5		

1.5-2.5	Galvanized	

Copper oxidation	CuSO ₄	

H ₂ SO ₄		

Na ₂ F ₂		

H ₂ O ₂	200-250	

30-75		

1.0
 1.0 Sour
 Nickel plating NiSO_4
 NiCl_2
 K_2SO_4
 NaCl
 NH_4Cl
 H_2BO_3 80-300
 5-45
 5.0
 5-10
 25
 1.5-35 Sour
 Enameling HgO
 NaCN 5-10
 15-50 Galvanized
 Chrome plating $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 H_2SO_4
 CrO_3
 NaCl 200
 10-12
 100
 25 Galvanized

Reuse of this category of wastewater from heavy metal ions is an important problem because if they are not treated using separate local treatment facilities, it will lead to the use of special facilities to treat large quantities of wastewater in urban or industrial areas. Based on the inspection and analysis of wastewater contaminated with heavy metal ions of industrial enterprises in Jizzakh city, the water is treated at poor quality chemical facilities and discharged into the city sewage system. This complicates the treatment process. One of the most widely used and economical methods of treatment in the future will depend on the state of origin of heavy metal ions. Requirements for water in the process of chemical and electrochemical production when coating the surface of parts and substances with copper, nickel, silver and other metals are given in table 2.

Table 2

Requirements to water during chemical and electrochemical
electrochemical production in galvanic shops of industrial enterprises

№	Indicators	II - type	III - type
1	Temperature, $^{\circ}\text{C}$	-	25-30
2	Floating substances, mg/l	5	-
3	Odor, score	-	-
4	Chromaticity, deg.	Up to 3	-

5	pH	7-7.5	7.0-7.5	
6	Hardness, mg-ek/litre	Up to 6 x	1.5 i	
7	Carbonized	Up to 2 x	1.5 i	
8	Content, mg/l :			
9	Chlorides	Up to 40 a	Up to 40 a	
10	Sulfates	Up to 40 a	Up to 40 a	
11	Iron	Up to 0.3 x	Up to 0.3 x	
12	Calcium	Up to 10 i	Up to 10 i	
13	Magnesium	Up to 0.5 x	Up to 0.5 x	
14	Permanganates, O/l	Up to 5 i	Up to 5 i	
15	Alkalinity, mg-ek/l	Up to 2 x	Up to 2-x	
16	Dry residue, mg/l	Up to 50 i	Up to 50 i	
17	Heavy metal ions, mg/l	Up to one	Up to one	
18	SPS, mg/l	Up to 10	Up to 10 и	
19	HEC, mg O/l	15-20	15-20	
20	Phosphorus, (P2O5)	Up to 1.5 i	Up to 1.5 i	
21	Nitrogen, mg/l	Up to 1.5 i	Up to 1.5 i	
22	Toxic substances, mg/l	Up to 300 a	Up to 300 a	
23	Phenol-releasing substances, mg/l	Up to 50 i	Up to 50 i	

As can be seen from (table 2), great importance is given to the quality of water in the production of galvanic coatings. Depending on the type of galvanic coating attention should be paid to the purification of this category of effluents from heavy metal ions and requirements for their residual amounts. In these studies, the real composition of enterprises with galvanic shops and their effluents were used at the machine-building enterprises of Jizzakh city. There are several industrial enterprises in Jizzakh whose main production process is galvanic. These include such enterprises as JSC "Master Building", Elevator Plant, Accumulator Plant "Jizzakh Plastmass OAJ". These enterprises carry out lead, chromium plating nickel plating and other processes. Galvanic plants produce industrial effluents contaminated with heavy metal ions. Wastewater from existing technological processes is mixed here before treatment. This approach leads to a number of difficulties. Wastewater contaminated with heavy metal ions must be treated separately in each process, i.e. the use of local treatment facilities gives good results. As a result, the wastewater may contain Sr, Zn, Ni, Cu ions depending on the nature of the plating production. Washing water from the galvanic shops passes through a sieve, enters the production wastewater and passes into the neutralization section. After passing through the neutralization section, the city is discharged into the sewage system. The composition of wastewater from the electroplating shops in Jizzakh was checked and the amount of heavy metal ions was determined.

Table 3

Composition and consumption of wastewater of
Jizzakh city of enterprises containing heavy metal ions

Daily amount of wastewater containing heavy metal ions in plating plants					
Master Building JSC					
350 m3/day Accumulation plant					
250 m3/day Jizzakh Plastmass OAJ					
400 m3/day Locomotive depot					
500 m3/day					
Chrome	3-56	2.4-45	25-147	50-80	
Zinc	2.8-5.4	2-26	3.1-12	-	
Nickel	20-134	2-12.5	105	-	
Copper	2.9-2.7	4.8	157	2-18	
Cadmium	-	-	-	40-50	

Analysis of the results of the study shows that today the separate treatment and neutralization of industrial effluents contaminated with heavy metal ions and their discharge into the sewage system, where the industry is processed or treated, has its economic, social and environmental benefits.

CONCLUSIONS:

□ In conclusion, the recommendations based on the analysis of the results of today's study have an economic, social and environmental impact on the processing and neutralization of industrial effluents contaminated with heavy metal ions, using separate installations, and then recycling or discharging them into existing sewage systems.

□ Today, wastewater with heavy metal ions from industrial enterprises in Jizzakh do not meet the sanitary and hygienic requirements and do not allow the use of water for production purposes sufficiently and cause economic and material damage to the environment.

□ All the above-mentioned research works are carried out by the Jizzakh Polytechnic Institute "National Center for Sustainable Water Resources Management" under the "EC" Department, and research in this area is ongoing.

LIST OF REFERENCES:

1. Кутлимурад У.М. Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятия по его сокращению //Экология: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – с. 249-252.
2. Khazhimatova, M. M. (2021). Some hydrodynamic effects exhibited by bubble and projectile modes of gas-liquid mixture flow. Science and Education, 2(4), 257-264.
3. Masharipovich, Q.U. (2021). Laboratory Equipment of Overpressure Determination on Standard. International Journal of Development and Public Policy, 1(6), 138-143.
4. Сайдуллаев С. Р. Сувдан самарали фойдаланишда ахборот тизимларини қўллаш //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 7.
5. Ustemirov, S. R. U. (2021). Solar hot water supply equipment with the help of solar energy. Science and Education, 2(4), 245-249.

6. Мусаев М. Ш. Проблемы совершенствования норм об обстоятельствах, исключающих преступность деяния // Проблемы экономики и юридической практики. – 2008. – №. 3.

7. Qutlimurodov, U.M. Suv ta'minoti va oqava suvlarni oqizish tizimlari; Darslik. 246 стр. Toshkent - 2021/8/18 - Т.: "IMPRESS MEDIA" MCHJ.

8. Qutlimurodov, U.M. (2020). Suv Ta'minoti va oqava suvlarni oqizish tizimlari: O'quv qo'llanma. Toshkent.

UDK:629.33:656.13

AVTOTRANSPORT KORXONALARINING TEXNIK BAZASINI RIVOJLANTIRISHNING ZAMONAVIY TAMOYILLARI

Mirjalol Ergashev

Jizzax politexnika instituti, talaba +998886458088

Sh.E.Islomov

Jizzax politexnika instituti, dotsent+998933032282 sh.islomov@list.ru

Annotatsiya: Mazkur maqolada avtotransport korxonalarining ishlab chiqarish texnik bazasini rivojlantirishning zamonaviy tamoyillari tahlil qilingan. Ishlab chiqarish texnik bazasini rivojlantirishda konsentratsiyalash, ixtisoslashtirish va kooperatsiyalash tamoyillarining ahamiyati yoritilgan.

Kalit so'zlar: Avtotransport korxonasi, texnik servis, ishlab chiqarish texnik bazasi, konsentratsiyalash, ixtisoslashtirish, kooperatsiya, texnik xizmat ko'rsatish, diagnostika, transport tizimi, avtomobil parki.

Kirish. Transport tizimi mamlakat iqtisodiyotining muhim tarkibiy qismi bo'lib, ishlab chiqarish jarayonlari, logistika tizimi hamda hududlararo iqtisodiy aloqalarning samarali amalga oshirilishini ta'minlaydi. Ayniqsa, avtomobil transporti o'zining moslashuvchanligi, tezkorligi va hududiy qamrovining kengligi bilan boshqa transport turlariga nisbatan muhim ustunliklarga ega. Shu sababli avtomobil transporti infratuzilmasini rivojlantirish, avtotransport korxonalarining texnik imkoniyatlarini takomillashtirish va ularning ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi [1].

So'nggi yillarda avtomobil parkining kengayishi, transport xizmatlariga bo'lgan talabning ortishi hamda transport vositalarining texnik jihatdan murakkablashuvi avtotransport korxonalarida texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash tizimlarini modernizatsiya qilishni talab etmoqda. Ayniqsa, avtomobillarda elektron va kompyuter boshqaruv tizimlarining keng qo'llanilishi texnik servis jarayonlarini yanada takomillashtirishni taqozo etadi [2].

Shu nuqtai nazardan, avtotransport korxonalarining ishlab chiqarish texnik bazasini zamonaviy tamoyillar asosida rivojlantirish, texnik xizmat ko'rsatish

tizimini takomillashtirish hamda ishlab chiqarish jarayonlarini samarali tashkil etish transport tizimi barqaror rivojlanishining muhim omillaridan biri hisoblanadi.

ASOSIY QISM. Avtomobil transportining iqtisodiyotda tutgan o'rnini nuqtai nazardan kelib chiqib, yaqin 10...15 yilda uning taraqqiyotini quyidagi 5 ta yo'nalishlarda ko'rsatish mumkin [3]:

1. Mamlakatning avtomobil parki, ayniqsa, yengil va jichik sinfli yuk va yo'lovchi avtomobil parki, uning rusumlari, markalari o'sishida davom etadi.

2. Parkda, xususi avtomobillar sektori (80%dan ortiq) o'sib boradi, u nafaqat yengil, balki yuk-yo'lovchi va kam yuk ko'taradigan yuk avtomobillarni va kam o'rinli avtobuslarni (mikroavtobuslarni) o'z ichiga oladi. Avtomobillarning konstruktsiyalari murakkablashgan, yo'l va ekologik xavfsizligiga talab qat'iylashib borgan va aholining turmush darajasi o'sib borgan sari, bu avtomobillarga maxsus korxonalarda (ustaxonalarda, texnik servis stantsiyalarida, dilerlarda, yuqori toifali korxonalarda) xizmat ko'rsatish ulushi oshib boradi va xalqaro tajribaga binoan 70...80%ga etadi.

3. Transport bozoridagi raqobat ATKning maqsadlariga tuzatishlar kiritib turadi, chunki undan shu lahzada transport jarayonida kerak bo'lgan avtomobil parkining ishga layoqatliligini (yuk ko'tarishini, ixtisoslanishini, sig'imini, qulayligini va boshqalarni) o'z vaqtida ta'minlash talab qilinadi. Bu holat, shuningdek avtomobillarni ishga layoqatliligini ta'minlash bo'yicha xarajatlarni tejash zaruriyati, texnik servis va ta'mirlash texnologik jarayonlarining tashkil qilinishiga talabni orttiradi, ya'ni shaxsiy javobgarlikni va hisobotni yo'lga qo'yish, iloji boricha yangi axborot texnologiyalarini va ilmiy asoslangan uslublarini qo'llash bilan qarorlarni ishlab chiqish va qabul qilish kerak bo'ladi.

4. Avtomobillar texnik tizimining mustahkamligining oshishi va ular konstruktsiyasida elektron va kompyuter qurilmalarining keng qo'llanishi, shuningdek, qo'shimcha uskunalar (konditsionlash, isitish va shamollatish, aloqa va axborot vositalari, muxofaza qurilmalari va h.k..lar) o'rnatilishi oldindan ko'riladigan (profilaktika) choralarni va ta'mirlash ishlarini, nazorat-dagnostika, sozlash, elektrotexnik va akkumulyator ishlarini qayta taqsimlashga olib keladi, texnik foydalanishda yangi ish turlari - avtomobil ichiga o'rnatilgan elektron va kompyuter uskunalar va buyumlarga xizmat qilish va ularning ta'mirlash keng rivoj topadi. Konstruktsiyalarning murakkablashuvi va elektronlashuvi texnik foydalanishda shu o'zgarishlarga mos keladigan nazorat-dagnostika va texnologik uskunalarni qo'llashni taqozo etadi, hamda ularni ishonchligiga, aniqligiga va metrologiya o'lchamlari bilan ta'minlanganligiga talab oshib ketadi [5].

Bu xildagi ishlar malakali xodimlarni jalb etishni va murakkab texnologik uskunalarni qo'llashni talab etadi, ularni bajarish asosan ixtisoslashgan korxona va ishlab chiqarishlarda, shuningdek yuqori toifali korxonalarda rivojlanadi.

5. Kichik quvvatli avtotransport korxonalarining soni ortib borishi natijasida bunday korxonalar uchun alohida me'yorlar, huquqiy hujjatlar, talablar va nizomlarni ishlab chiqish va amalga tadbiq etish zarurati paydo bo'ladi.

Raqobatchilik va sifatga talab qat'iylashgan bozor sharoitida, tashkiliy tamoyillar asosida, kichik quvvatli ATKdan ko'ra katta ishlab chiqarish dasturli,

samarali ishlab chiqarishga imkon yaratadigan, ixtisoslashgan ishlab chiqarishni, marakazlashgan texnik servisni va ta'mirlashni qayta tiklash maqsadga muvofiq bo'ladi [4]. Bu ishlar yiriklashtirish (konsentratsiyalash), (kooperatsiya) va ixtisoslash tamoyili ko'rinishida amalga oshiriladi (1-rasm).

Konsentratsiyalash – bu avtomobil transportining harakatlanuvchi tarkibiga texnik servis va ta'mirlash ishlarini bajarish uchun ishlab-chiqarish texnik bazasini (IChTB), mehnat va boshqa resurslarni birlashtirishdir. Odatda, ITBni konsentratsiyalash avtomobil parkini yiriklashtirish va korxonaning yagona tashkiliy-boshqaruv tarkibini tuzish bilan bog'liq. Konsentratsiyalash ishlab chiqarish dasturining o'sishiga olib keladi. Xususan, Mehnat unumdorligini 100%dan 200%gacha oshishi, mexanizatsiyalashganlik darajasi 25%dan 40%gacha o'sishi va ishlab chiqarish maydonining 1 m² yuzasidan olinadigan mahsulotni 100%dan 250% gacha o'sishiga olib keladi.

Ixtisoslashtirish – bu, harakatlanuvchi tarkibga, agregat va tizimlarga texnik servis va ularni ta'mirlash ishlarining cheklangan ro'yxati (nomenklaturasi)ni bajarishga qaratilgan bu ilg'or texnologik jarayonlarni va unumdor texnologiyalarni samarali ishlatish, malakali xodimlarni jalb qilish imkonini beradi.

Hamkorlik (kooperatsiya) – bu, harakatlanuvchi tarkibga texnik servis va ta'mirlash bo'yicha ma'lum ishlarni, yoki ular qismlarini ikki yoki bir nechta korxona yoki ishlab chiqarish bo'linmalari tomonidan hamkorlikda bajarishdir; ular orasida texnologik, tashkiliy-boshqaruv, xo'jalik va axborotlar aloqasi aniq-tayin tashkil qilinishi taqozo etiladi.

Ixtisoslashtirish ishlab-chiqarishni konsentratsiyalashning ko'rinishi, shakli, teranligi va darjasiga qarab baholanadi.

Umum foydalanishdagi avtomobil transportining harakat tarkibini ishga layoqatli holda tutish tizimida ixtisoslashuvning quyidagi turlari ajratiladi: tarmoqlararo, tarmoq bo'yicha, hudud buyicha, xo'jalik ichida, tsex ichida (bo'lim ichida yoki post ichida). Masalan, qismlarga ajratish bo'yicha, butlash bo'yicha, motor bo'limida quvvat agregatlarini echish va chiniqtirish bo'yicha ixtisoslash.

Ixtisoslashtirishning quyidagi shakllari bor:

- buyumli, ashyoli – bu MTX bo'limlarining harakatlanuvchi tarkibning alohida turlariga texnik servis va ularni ta'mirlash ishlari bo'yicha ixtisoslanishi; bu holda bitta korxonada yoki bo'linmada, uning ishga layoqatlilikini ta'minlash bo'yicha ishlar majmuini bajarish uchun turli texnologik uskunalar yig'iladi, masalan, MAN avtomobillar oilasiga markazlashgan xizmat ko'rsatish bo'yicha ishlab-chiqarish texnika kombinati;

- agregat-uzelli – bo'linmalarning agregatlar, uzellar, tizimlarga texnik servis va ularni ta'mirlash bo'yicha ixtisoslanishi, masalan, dvigatellarni mukammal ta'mirlash bo'yicha, gazballonli uskunalarini o'rnatish va ta'mirlash bo'yicha, kompyuter tizimlar bo'yicha markazlashgan ustaxonalar;

- detallar bo'yicha - harakatlanuvchi tarkibni hamma turlarining detallarini ishlab chiqarish va qayta tiklash bo'yicha ixtisoslashish, masalan, tirsakli vallarni qayta tiklash ustaxonalari;

- texnologik – texnologik uskunalarning umumiyligi asosida bir turdagi texnologik jarayonlarni, amal yoki amallar guruhini bajarishga bo‘linmalarning ixtisoslanishi, masalan, ustaxonalar, texnik servis shoxobchalari, avtomobillarni bo‘yash va shinalarni o‘rnatish ishlari bo‘yicha markazlashtirilgan bo‘linmalar va h.k.;

- tartibli-texnologik – texnik xizmat turlari (KTS, TS-1, TS-2)bo‘yicha ixtisoslanish;

- funktsiyali (vazifali) – yordamchi ishlab chiqarishning asosiy ishlab chiqarish jarayonlarini mehnat ashyolari va vositalari bilan ta‘minlash, shuningdek, kerakli mehnat va yashash sharoitlarini yaratish bo‘yicha ixtisoslanish.

Xulosa. Umuman olganda mazkur tamoyillardan kooperatsiyalsh tamoyili sodda, tashkiliy jihatdan murakkab bo‘lmagan tamoyil hisoblanadi. Xulosa qilib aytganda, avtotransport korxonalarining ishlab chiqarish texnik bazasini rivojlantirish transport tizimining samarali faoliyat yuritishini ta‘minlovchi muhim omillardan biridir. Avtomobil parkining kengayishi, transport xizmatlariga bo‘lgan talabning ortishi hamda transport vositalarining texnik murakkablashuvi texnik servis va ta‘mirlash tizimlarini takomillashtirishni talab etadi.

Sanab o‘tilgan konsentratsiyalash, ixtisoslashtirish va kooperatsiyalash tamoyillari avtotransport korxonalarining ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, texnik xizmat ko‘rsatish sifatini yaxshilash hamda resurslardan oqilona foydalanishga xizmat qiladi. Ushbu tamoyillarni amaliyotga joriy etish natijasida texnik xizmat ko‘rsatish jarayonlari samaradorligi oshadi, mehnat unumdorligi ortadi hamda transport korxonalarining raqobatbardoshligi kuchayadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasining 2021-yil 9-avgustdagi “Transport to‘g‘risida”gi O‘RQ-706-son Qonuni

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Transport sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 2019-yil 1-fevraldagi PFN№5647-sonli Farmoni/

3. Avtomobillarning texnik eksplutatsiyasi. Oliy o‘quv yurtlari uchun darslik. Q.M.Sidiknazarov,E.A Asatov,M.Z. Musajonov va boshq. TAYI professori Sidiknazarov Q.M tahriri ostida. - T.: Voris-nashriyot, 2008. - 560 b.

4. Islomov Sh.E. Avtotransport tarmog‘i korxonalarini loyihalash va jihozlash (Darslik) I qism. T.:«Lesson press», 2022, 418b.

5. Islomov Sh.E., Ergashev S.F. Avtotransport korxonalarini rivojlantirishning tamoyillari va asosiy talablar. International Journal of Education, Social Science & Humanities. 2023 yil may.

MADANIY MEROSNI SAQLASH TIZIMIDA ARXITEKTURA LOYIHALASH VA MUHANDISLIK GRAFIKASI IMKONIYATLARI

O'rishboyev Og'abek Marat og'li, 312-25 guruh talabasi,
Aynaqulov Xusniddin Abduxamidovich,
Jizzax Politehnika instituti, "Arxitekturaviy loyihalash"
kafedrasi katta o'qituvchisi
aynaqulov1975@gmail.com Tel: +99897-521-56-50

Annotatsiya: Ushbu maqolada nomoddiy madaniyatni saqlash va rivojlantirishda arxitektura loyihalash muhim rol o'ynaydi. Muhandislik grafikasi vositalari orqali loyihalarni aniq va vizual shaklda tayyorlash nomoddiy madaniyatga mos muhit yaratishga yordam beradi. Bu yondoshuv madaniy merosning uzluksizligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: nomoddiy madaniyat, arxitektura loyihalash, muhandislik grafikasi, madaniy meros, vizual modellash, inklyuziv muhit.

Аннотация: В статье рассматривается важная роль архитектурного проектирования в сохранении и развитии нематериальной культуры. Разработка проектов в наглядной и наглядной форме с помощью средств инженерной графики способствует созданию среды, благоприятной для нематериальной культуры. Такой подход служит обеспечению преемственности культурного наследия.

Ключевые слова: нематериальная культура, архитектурное проектирование, инженерная графика, культурное наследие, визуальное моделирование, инклюзивная среда.

Abstract: This article discusses the important role of architectural design in the preservation and development of intangible culture. The preparation of projects in a clear and visual form through the tools of engineering graphics helps to create an environment suitable for intangible culture. This approach serves to ensure the continuity of cultural heritage.

Keywords: intangible culture, architectural design, engineering graphics, cultural heritage, visual modeling, inclusive environment.

KIRISH. Nomoddiy madaniyat - insonlar jamoalari tomonidan asrlar davomida shakllangan va avloddan avlodga og'zaki tarzda yoki amaliy faoliyat orqali yetkaziladigan madaniy merosning ajralmas qismi hisoblanadi. Unda xalqning an'anaviy qo'shiqlari, hikoyalari, tantanalari, kasb-hunarlar, turli marosimlari va boshqa ko'rinishdagi ma'naviy va ijtimoiy qadriyatlari aks etadi. YuNESKO ma'lumotlariga ko'ra, nomoddiy madaniyatning barqarorligi va rivojlanishi jahon madaniy xilma-xilligini saqlashda muhim ahamiyatga ega bo'lib, uning muhofazasi va targ'iboti milliy va xalqaro darajada ustuvor vazifalardan biriga aylandi (UNESCO, 2003).

Masalan, O'zbekistonda "Sho'rva" marosimi, Qoraqalpog' hunarlari va Navro'z bayrami nomoddiy madaniyatning muhim ko'rinishlari sifatida keng tarqalgan. Bunday an'analarning amalda saqlanishi uchun ularga bag'ishlangan joylar, markazlar va muzeylar tashkil etilishi zarur. Bu yerda arxitektura loyihalashning o'rni katta, chunki joyning funksionalligi, vizual muhiti va insonlar uchun qulayliklari nomoddiy madaniyatni samarali tarzda saqlash va targ'ib qilish imkonini beradi.

Asosiy qism. Muhandislik grafikasi esa ushbu jarayonda muhim vosita bo'lib, loyihalashning barcha bosqichlarida aniq texnik chizmalar, 3D modellar va vizual tasvirlar yaratish orqali ishni samaralashtiradi. Masalan, AutoCAD va BIM texnologiyalari yordamida nomoddiy madaniyat bilan bog'liq ob'ektlar - hunarmandchilik ustaxonalari, festival maydonlari va an'anaviy o'yin-ko'ngilochar joylarining ergonomik va estetik talablarga mos loyihalari ishlab chiqiladi. Bu usullar nafaqat madaniy merosni saqlash, balki jamoatchilik uchun qulay va zamonaviy muhit yaratishga ham xizmat qiladi.

Shu tariqa, nomoddiy madaniyatni saqlashda arxitektura loyihalash va muhandislik grafikasining integratsiyalangan yondashuvi muhim ahamiyat kasb etadi va bu sohada loyihalar milliy madaniyatning boyligini kelajak avlodlarga yetkazishda asosiy vosita bo'lib xizmat qiladi.

Bizga ma'lumki, nomoddiy madaniyat va uni saqlash mavzusi xalqaro hamda mahalliy darajada keng o'rganilgan. YuNESKO (2003) nomoddiy madaniyatni muhofaza qilish bo'yicha umumiy konsepsiyalar ishlab chiqqan va bu sohada davlatlararo hamkorlikni targ'ib qilib, milliy madaniy merosni saqlash uchun qator ko'rsatmalar bergan.

Ilmiy tadqiqotlarda nomoddiy madaniyatni saqlashda joylashuv muhiti va arxitekturaning o'rni ta'kidlanadi (Smith, 2015; Brown, 2018). Misol uchun, Smith (2015) o'zining ishida nomoddiy madaniyatning shahar muhiti bilan o'zaro bog'liqligini, arxitektura ob'ektlari orqali bu madaniyatning samarali namoyon etilishini o'rgangan.

Muhandislik grafikasi va raqamli modellashtirish texnologiyalari (AutoCAD, BIM, Revit kabi) loyihalash jarayonini aniqlik va samaradorlik bilan ta'minlaydi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ushbu texnologiyalar nomoddiy madaniyatga oid ob'ektlarni ishlab chiqishda an'anaviy va zamonaviy talablarni uyg'unlashtirishda muhim vosita hisoblanadi (Kumar & Singh, 2021; Lee et al., 2022).

Masalan, Kumar va Singh (2021) arxitekturada BIM texnologiyasining milliy madaniy ob'ektlarni saqlashda qo'llanilishi va bu jarayonni optimallashtirish haqida maqola yozgan.

Shuningdek, nomoddiy madaniyatni himoya qilish va saqlashda jamoatchilikning ishtirok etishi muhimligiga alohida e'tibor qaratilishi zarurligi ta'kidlanadi (Anderson, 2017). Bu borada, arxitektorlar va muhandislar bilan birgalikda jamoatchilik fikrini hisobga olgan holda loyihalash o'tkazilishi kerakligi qayd etiladi.

Ushbu mavzumizda tadqiqot metodologiyasi quyidagi bosqichlardan iborat bo'ladi:

Adabiyotlar tahlili - xalqaro va mahalliy manbalardan nomoddiy madaniyat, arxitektura loyihalash va muhandislik grafikasi sohasidagi ilmiy-amaliy tadqiqotlar o'rganildi.

Keys-stadi (amaliy misollar tahlili) - O'zbekiston va boshqa mamlakatlarda nomoddiy madaniyat ob'ektlari uchun amalga oshirilgan arxitektura loyihalari o'rganildi, ularda muhandislik grafikasining qo'llanilishi tahlil qilindi.

Suhbatlar va so'rovnomalar - madaniy merosni saqlash bilan shug'ullanuvchi mutaxassislar, arxitektorlar va mahalliy jamoalar bilan intervyular o'tkazildi.

Texnik modellashtirish - AutoCAD, BIM va boshqa muhandislik grafikasi dasturlari yordamida nomoddiy madaniyat ob'ektlarining 3D modellari va loyihalari ishlab chiqildi.

Natijalarni tahlil qilish va takliflar ishlab chiqish - olingan ma'lumotlar asosida arxitektura loyihalashda nomoddiy madaniyatni saqlash uchun samarali usullar va grafik yechimlar taklif etiladi.

Tadqiqot jarayonida nomoddiy madaniyatni saqlash va rivojlantirishda arxitektura loyihalash va muhandislik grafikasining o'zni katta ekanligi aniqlandi. Quyida asosiy natijalar va ularga oid muhokamalar keltirilmoqda.

1. Nomoddiy madaniyat va arxitektura munosabati.

Tadqiqot ko'rsatdiki, nomoddiy madaniyatning muvaffaqiyatli saqlanishi va ommalashishi joylashuv muhitiga, ya'ni arxitektura muhitiga bog'liq. Mahalliy an'analariga mos keladigan loyihalash yechimlari orqali nomoddiy madaniyatning turli ko'rinishlari - hunarmandchilik ustaxonalari, marosimlar maydonlari, an'anaviy festivallar uchun mo'ljallangan joylar samarali saqlanishi mumkin. Shu bilan birga, bu kabi joylar jamoatchilik uchun madaniy markaz va ijtimoiy bog'lanish nuqtasi bo'lib xizmat qiladi.

2. Muhandislik grafikasining ahamiyati.

Muhandislik grafikasi texnologiyalari loyihalash jarayonida aniqlik, sifat va samaradorlikni oshiradi. 3D modellashtirish va raqamli vizualizatsiya vositalari orqali nomoddiy madaniyat ob'ektlari va muhitiga oid loyihalarning texnik jihatlari aniq va tizimli ravishda ko'rsatilishi mumkin. Bu, o'z navbatida, loyihani amalga oshirishda xato va nomutanosibliklarni kamaytiradi.

Muhandislik grafikasining yana bir muhim jihati - zamonaviy texnologiyalar bilan integratsiya, masalan, virtual reallik (VR) va ko'pqirrali modellar yordamida jamoatchilikka nomoddiy madaniyatni yaqindan tanishtirish imkoniyatini yaratishdir. Bu esa madaniy merosni saqlashga jamoatchilikning qiziqishini oshiradi va unga kengroq jalb qilishga xizmat qiladi.

3. Inklyuzivlik va jamoatchilik ishtirokining ahamiyati.

Arxitektura loyihalash jarayonida mahalliy jamoalarning, madaniy mutaxassislar va hunarmandlarning fikrlarini hisobga olish nomoddiy madaniyatni saqlashda samarani oshiradi. Bu jarayonda muhandislik grafikasi vositalaridan foydalanib loyihalarni vizual tarzda namoyish etish, taklif va tahrirlarni jamlash imkoniyati loyihaning ijobiy natijasiga ta'sir qiladi.

4. Qiyinchiliklar va kelajakka tavsiyalar.

Nomoddiy madaniyatni saqlashdagi asosiy muammolardan biri - an'analariga muvofiq arxitektura muhitini yaratishdagi moliyaviy va texnik cheklovlardir. Shuningdek, muhandislik grafikasining zamonaviy texnologiyalari uchun malaka va resurslarning yetishmasligi ham ba'zi holatlarda loyihalash sifatini pasaytirishi mumkin.

Kelajakda ushbu sohadagi muammolarni bartaraf etish uchun:

- Muhandislik grafikasi sohasida malakali mutaxassislarni tayyorlashni rivojlantirish,
- Mahalliy an'analarni inobatga olgan loyihalash standartlarini yaratish,
- Jamoatchilik va madaniy mutaxassislarni loyihalash jarayoniga keng jalb etish,
- Hukumat va xususiy sektor hamkorligini kuchaytirish lozim.

Nomoddiy madaniyatni saqlash va rivojlantirishda arxitektura loyihalash va muhandislik grafikasining integratsiyasi ustuvor ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy texnologiyalar an'anaviy madaniyatning boyligini samarali va innovatsion usullarda saqlashga yordam beradi. Bu esa milliy madaniyatni kelajak avlodlarga yetkazishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi.

Nomoddiy madaniyat milliy madaniy merosning muhim va noyob qismi bo'lib, uni saqlash va rivojlantirish milliy identifikatsiya va madaniy barqarorlikni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Arxitektura loyihalash jarayoni nomoddiy madaniyatning o'zgacha xususiyatlarini inobatga olgan holda, an'anaviy va zamonaviy talablarni uyg'unlashtirish imkonini beradi. Bu joylashuv muhiti va madaniy makonlarning estetik va funksional jihatdan moslashtirilishiga yordam beradi.

Muhandislik grafikasi texnologiyalari esa loyihalash jarayonida aniqlik va sifatni oshiradi, 3D modellashtirish va raqamli vizualizatsiya orqali nomoddiy madaniyat ob'ektlarini zamonaviy talablarga muvofiq yaratish imkonini beradi. Bu texnologiyalar nafaqat texnik jihatdan, balki ijtimoiy va madaniy jihatdan ham samarador loyihalarni ishlab chiqishda muhim vosita hisoblanadi.

Shuningdek, nomoddiy madaniyatni saqlashda mahalliy jamoalarning faol ishtiroki va ularning madaniy sezitivlikka asoslangan ehtiyojlari inobatga olinishi zarur. Bu loyihalarning amalga oshirilishidagi muvaffaqiyatni oshiradi va madaniy merosning uzluksizligini ta'minlaydi.

XULOSA. Xulosa qilib aytganda, nomoddiy madaniyatni saqlash va rivojlantirishda arxitektura loyihalash va muhandislik grafikasining integratsiyalangan yondoshuvi milliy madaniyatni kelajak avlodlarga yetkazishda mustahkam zamin yaratadi hamda madaniy merosni barqaror saqlashga katta hissa qo'shadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Chaudhary, N., Raj, M., Bhattacharjee, R., Srivastava, A., Sah, R., & Badoni, P. (2024). AipanVR: A Virtual Reality Experience for Preserving Uttarakhand's Traditional Art Form. <https://arxiv.org/abs/2404.12643>.

2. Liu, Y., Williams, R. M., Xie, G., Wang, Y., & Zuo, W. (2024). Promoting the Culture of Qinhuai River Lantern Shadow Puppetry with a Digital Archive and Immersive Experience. <https://arxiv.org/abs/2410.03532>.
3. Wang, H., Du, J., Li, Y., Zhang, L., & Li, X. (2024). Grand Challenges in Immersive Technologies for Cultural Heritage. <https://arxiv.org/abs/2412.02853>.
4. Fakhriddinov, M. (2023). Muhandislik grafikasi o'qitish metodikasida innovatsiyalardan foydalanish. Naqshiy Impuls journali. <https://nauchniyimpuls.com/index.php/nauch/article/view/14>

TRANSPORT YO'LLARI VA MULTIMODAL LOGISTIKA RIVOJLANISHIDAGI MUAMMOLAR

Djiyanbayev Sirojiddin Valiyevich

Jizzax politexnika instituti

Transport muhandisligi fakulteti dekani

sdjiyanbaev@bk.ru

Aliqulov G'olibjon Serzod o'g'li

Jizzax Politexnika institutining talabasi

aliqulovgolib9@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada O'zbekiston transport yo'llari va multimodal logistika tizimining hozirgi holati tahlil qilinadi. Infratuzilma yetishmovchiligi, tranzitga bog'liqlik, bojxona jarayonlari va raqamlashtirish muammolari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, logistika samaradorligini oshirish hamda xalqaro savdo raqobatbardoshligini kuchaytirish bo'yicha amaliy takliflar beriladi.

Kalit so'zlar: transport infratuzilmasi, multimodal logistika, tranzit, logistika markazlari, bojxona jarayonlari, raqamlashtirish, yuk tashish, xalqaro savdo, eksport samaradorligi, logistika tizimi.

Anotation. This article analyzes the current state of Uzbekistan's transport routes and multimodal logistics system. The problems of infrastructure deficiency, transit dependence, customs processes and digitalization are considered. Practical proposals are also made to improve logistics efficiency and strengthen international trade competitiveness.

Keywords: transport infrastructure, multimodal logistics, transit, logistics centers, customs processes, digitalization, freight transportation, international trade, export efficiency, logistics system.

Kirish. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2021yil 29 noyabr oyidagi №717-qarorida sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llab-quvvatlash uchun maxsus rejim taklif etish va uning faoliyatini yo'lga qo'yish tartibi to'g'risidagi nizomni tasdiqlash haqidagi qarori davlatimiz tomonidan transport tizimini yangi zamonaviy darajada tashkillashtirishga, intellektual transport tizimlarini qo'llash davlat rivojini asosiy qismi ekanligini ko'rsatadi.



1.1-1.2-Multimodal transport bozori va transport tizimi

So‘nggi yillarda logistika xalqaro savdo, sanoat ishlab chiqarishi va xizmat ko‘rsatish sohasining uzviy qismiga aylangan. O‘zbekiston logistika sohasida rivojlanish uchun katta salohiyatga ega bo‘lsa-da, bir qator tizimli va tashkiliy muammolar mavjud. Ushbu maqolada logistika tizimidagi asosiy muammolar va ularni bartaraf etish yo‘llari tahlil qilinadi. ha tushunarli

O‘zbekiston geografik jihatdan Markaziy Osiyoda qulay joylashgan bo‘lsa-da, transport infratuzilmasining yetarlicha rivojlanmagani logistika sohasida muhim to‘siq bo‘lib qolmoqda. Mamlakatdagi avtomobil yo‘llari sifatsizligi, temiryo‘l infratuzilmasining eskirganligi va zamonaviy transport vositalarining yetishmasligi yuk tashish samaradorligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda (Karimov, 2020). Bundan tashqari, logistika markazlarining yetarli emasligi, multimodal transport tizimlarining rivojlanmaganligi va tranzit hududlar uchun maxsus infratuzilmaning mavjud emasligi yuk tashish xarajatlarini oshirmoqda.

1.Transport infratuzilmasining rivojlanmaganligi. O‘zbekiston geografik jihatdan Markaziy Osiyoda qulay joylashgan bo‘lsa-da, transport infratuzilmasining yetarlicha rivojlanmagani logistika sohasida muhim to‘siq bo‘lib qolmoqda. Mamlakatdagi avtomobil yo‘llari sifatsizligi, temiryo‘l infratuzilmasining eskirganligi va zamonaviy transport vositalarining yetishmasligi yuk tashish samaradorligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda (Karimov, 2020). Bundan tashqari, logistika markazlarining yetarli emasligi, multimodal transport tizimlarining rivojlanmaganligi va tranzit hududlar uchun maxsus infratuzilmaning mavjud emasligi yuk tashish xarajatlarini oshirmoqda.

2. Axborot texnologiyalaridan foydalanishdagi cheklovlar. Zamonaviy logistika jarayonlarini samarali boshqarish uchun IT texnologiyalar va raqamli tizimlardan foydalanish zarur. Biroq O‘zbekiston logistika sektori ko‘plab cheklovlarga duch kelmoqda.

3. Bojxona jarayonlarining murakkabligi. **Hujjatlar sonining ko‘pligi** Yuk tashishda invoice (hisob-faktura), yuk xati (CMR), sertifikatlar, bojxona deklaratsiyasi, kelib chiqish sertifikati kabi ko‘plab hujjatlar talab qilinadi. Agar tizim to‘liq raqamlashtirilmagan bo‘lsa, hujjatlar qo‘lda tekshiriladi. Bu esa jarayonni sekinlashtiradi.

4. Kadrlar yetishmovchiligi. Logistika sohasida malakali va tajribali mutaxassislarning yetishmasligi muhim muammo bo‘lib qolmoqda. Ko‘plab logistika kompaniyalari zamonaviy boshqaruv uslublari va texnologiyalaridan foydalanishni bilmaydigan xodimlar bilan ishlashga majbur bo‘lyapti. Oliy ta‘lim muassasalarida logistika sohasiga oid amaliy mashg‘ulotlar va treninglar yetarli emas.

5. Xalqaro hamkorlik va integratsiya muammolari. O'zbekiston logistika tizimi global logistika tarmoqlariga to'liq integratsiyalashmagan. Bu esa xalqaro yuk tashish jarayonlarida kechikishlarga va qo'shimcha xarajatlarga sabab bo'lmoqda. Xalqaro logistika koridorlariga integratsiyalashish uchun hukumat va xususiy sektor o'rtasida yaxshiroq hamkorlik zarur (Nazarov, 2023).

Bundan tashqari, bojxona rasmiylashtiruv jarayonlarining murakkabligi, chegaralararo logistika markazlarining yetishmasligi va transport hujjatlarini rasmiylashtirishdagi byurokratik to'siqlar xalqaro logistika tizimining rivojlanishini cheklamoqda. Yuqorida ko'rib chiqilgan muammolar O'zbekiston logistika tizimining samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Ularni bartaraf etish uchun quyidagi choralarni amalga oshirish zarur:

- Transport infratuzilmasini modernizatsiya qilish va xalqaro transport koridorlariga integratsiyalashuvni kuchaytirish;

Zamonaviy axborot texnologiyalarini keng joriy etish va raqamli logistika tizimlarini rivojlantirish;

- Malakali logistika kadrlarini tayyorlash va ularning malakasini muntazam oshirib borish;

- Moliyaviy resurslarni jalb qilish va davlat tomonidan logistika sohasi uchun subsidiyalar va imtiyozli kreditlar taqdim etish;

- Raqamli logistika platformalarini joriy qilib undan samarali foydalanish talab etiladi;

Shuningdek, hukumat tomonidan logistika sohasiga oid normativ-huquqiy bazani takomillashtirish, xorijiy investitsiyalarni jalb qilish va davlat-xususiy sheriklik asosida infratuzilmani rivojlantirish orqali sohani yanada rivojlantirish mumkin. Ayniqsa, O'zbekiston sharoitida dengiz portlariga to'g'ridan-to'g'ri chiqish yo'qligi yuk tashish xarajatlari va vaqtiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Bu holat eksport salohiyatini cheklaydi va xalqaro bozorda raqobatbardoshlikni kamaytiradi

Shu sababli, sohani rivojlantirish uchun quyidagi yo'nalishlarga e'tibor qaratish zarur: Transport infratuzilmasini modernizatsiya qilish va yangi yo'laklarni rivojlantirish. Zamonaviy multimodal logistika markazlari va konteyner terminallarini ko'paytirish. Bojxona jarayonlarini to'liq raqamlashtirish va "yagona oyna" tizimini kengaytirish. Xalqaro transport koridorlarida faol ishtirok etish. Logistika sohasida malakali kadrlar tayyorlash. Ushbu chora-tadbirlar amalga oshirilsa, logistika tizimi samaradorligi oshadi, yuk yetkazib berish muddati qisqaradi va mamlakatning xalqaro savdodagi o'rnini mustahkamlanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. G'ulomov, A., Xasanboeva, D. va boshqalar. Psixologiya asoslari. – Toshkent: O'zbekiston, 2021.

2. Shodmonov, Sh. Sh. Pedagogik va psixologik kompetensiyalar. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.

3. Karimov A. (2020). Logistika asoslari. Toshkent: Iqtisodiyot nashriyoti.

4. To'xtayev B. (2021). Zamonaviy logistika tizimlari. Toshkent: Fan va texnologiya

6. Imomqulov, U. B., Imomov, M. H., Akbaraliyev, X. X., Nabijonov, U. A., & Mirzaabdullayev, M. M. Substantiation Angle of Incidence of the Device with a Changing Curvilinear Surface to the Drum. International Journal on Integrated Education, 3(12), 481-483.

СОВРЕМЕННАЯ ПРАКТИКА В АРХИТЕКТУРЕ И ИНЖЕНЕРИИ: ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Нуритдинов Салоҳиддин Камолиддин угли

студент 1-го курса Джизакского политехнического института

E-mail: salohiddin.3320@gmail.com tel: +998 (90) 488-33-20

Гаппаров Бехзод Нематиллаевич

Исполняющий обязанности доцента кафедры «Архитектурное проектирование» Джизакского политехнического института

bexzodgapparov132@gmail.com

Аннотация: *В статье анализируются актуальные проблемы в области прикладной архитектуры и инженерии и современные способы их решения. Уделяется внимание экологическим, техническим, экономическим и эстетическим вопросам, возникающим в градостроительстве, строительных технологиях, инженерных сооружениях и процессах проектирования. В частности, подчеркивается важность инновационных технологий, цифровизации, энергосберегающих решений, принципов устойчивого развития и креативных подходов. В исследовании выдвигаются предложения по повышению эффективности комплексных подходов, технических стандартов и практических процессов проектирования в архитектуре и инженерии. Статья служит важным источником для научных и практических исследований, деятельности специалистов и практического опыта в данной области.*

Ключевые слова: Архитектура, инженерия, прикладное проектирование, строительные технологии, инновации, цифровизация, энергосбережение, устойчивое развитие, градостроительство, технические решения.

Abstract: This article analyzes current problems in the field of applied architecture and engineering and modern ways to solve them. Attention is paid to environmental, technical, economic and aesthetic issues encountered in urban planning, construction technologies, engineering structures and design processes. In particular, the importance of innovative technologies, digitalization, energy-saving solutions, sustainable development principles and creative approaches is highlighted. The study puts forward proposals for improving the efficiency of integrated approaches, technical standards and practical design processes in architecture and engineering. This article serves as an important source for scientific and practical research, specialist activities and practical experience in the field.

Keywords: Architecture, engineering, applied design, construction technologies, innovations, digitalization, energy saving, sustainable development, urban planning, technical solutions.

Основные проблемы, с которыми сталкиваются прикладная архитектура и инженерия в XXI веке, - стремительная урбанизация, изменение климата, дефицит ресурсов и требования безопасности – требуют переосмысления всей цепочки создания стоимости, от проектирования до строительства. По прогнозам ООН, к 2050 году около 68% населения мира будет проживать в городах, что ещё больше увеличит нагрузку на жилищное строительство, социальную инфраструктуру, транспорт и логистические системы.

Сектор строительства зданий и сооружений находится в центре глобальной энергетической и углеродной проблемы: в 2022 году на него приходилось 34% мирового спроса на энергию и 37% выбросов CO₂, связанных с энергетикой и технологическими процессами. Эти показатели остаются высокими, несмотря на повышение энергоэффективности в секторе. В то же время доля потребления электроэнергии в секторе растёт (с 30% в 2010 году до 35% в 2022 году) благодаря электрификации систем отопления и охлаждения, а также увеличению количества бытовых приборов.

Одним из важнейших источников воздействия на окружающую среду являются материалы. Например, только цементная промышленность обеспечивает около 7% мировых выбросов CO₂; это подчёркивает острую необходимость внедрения низкоуглеродных решений, таких как вяжущие вещества, переработанные заполнители и массивная древесина, в архитектуре и строительстве. Вопрос отходов также актуален: в Европейском союзе на строительство и снос зданий пришлось 38,4% от общего объёма отходов в 2022 году, что означает необходимость радикального расширения применения принципов циклической экономики, включая проектирование с учётом демонтажа, переработки и повторного использования.

В секторе также наблюдаются положительные изменения. В 2022 году инвестиции в энергоэффективность зданий превысили 250 миллиардов долларов США, увеличившись почти на 14% в год. При сохранении таких темпов до 2030 года сектор приблизится к уровню, совместимому с траекторией Net-Zero. Пересмотренная директива EPBD (EU/2024/1275), принятая в Европейском союзе в мае 2024 года, требует перевода новых зданий на стандарт «нулевых выбросов» с 2028 года (для государственного сектора) и с 2030 года (для всех остальных новых зданий). Это введёт строгие энергетические стандарты для строительных материалов, инженерных систем и этапа эксплуатации.

Технологическая трансформация - одно из ключевых решений. Тепловые насосы покрыли более 10% потребностей зданий в отоплении в 2023 году, и к 2030 году эту долю необходимо как минимум удвоит. Цифровые инструменты - BIM и цифровые двойники - значительно повышают эффективность современного проектирования и строительства, сокращая

количество ошибок и доработок, а также улучшая координацию. В то же время, индустриализация строительства (модульное и внеплощадочное производство) позволяет завершать проекты на 20-50% быстрее и достигают экономии до 20%.

Однако проблемы управления и риски остаются острыми: мегапроекты часто выходят за рамки графика и бюджета. Эти риски можно минимизировать благодаря систематическому планированию, раннему применению «комплексного проектирования», надежной нормативной базе и прозрачному мониторингу.

Подводя итог, можно сказать, что актуальные проблемы в области прикладной архитектуры и инженерии связаны с высоким энергетическим и углеродным следом, воздействием на материалы, отходами и рисками управления проектами. Решения сосредоточены в трёх областях: (1) ужесточение стандартов и политик (например, требований ZEB), (2) технологические инновации (энергоэффективность, электрификация, BIM/модульное строительство), (3) принципы экономики замкнутого цикла (проектирование с учётом разборки, переработки и повторного использования). Гармоничное применение этих подходов позволит значительно повысить устойчивость, безопасность и качество наших городов.

Теперь давайте рассмотрим текущие проблемы, решения и предложения в этом направлении, а именно:

1. Энергетическая и углеродная проблема

- Проблема: На здания приходится около 34% мирового потребления энергии и 37% выбросов CO₂.

- Решение: Широкое внедрение энергоэффективных технологий (тепловые насосы, солнечные панели, «умные» системы управления).

- Предложение: Постепенный перевод новых зданий на стандарты «нулевых выбросов» и расширение программ реконструкции существующих зданий.

2. Воздействие строительных материалов на окружающую среду

- Проблема: На производство цемента приходится около 7% мировых выбросов CO₂.

- Решение: Использовать низкоуглеродный цемент, переработанные заполнители, древесные материалы и «зеленые» бетонные технологии.

- Рекомендация: Включить экологические показатели в строительные нормы и правила, поддерживать переработку местного сырья.

3. Строительные отходы и экономика замкнутого цикла

- Проблема: 38% отходов в Европе образуются в результате строительства и сноса.

- Решение: Переработка и повторное использование, внедрение практики «проектирования с учётом демонтажа».

- Предложение: Введение налоговых льгот и механизмов стимулирования для сокращения образования отходов в строительстве.

4. Управление проектами и эффективность

- Проблема: Большинство мегапроектов отстают от графика и бюджета.
- Решение: Использование BIM, цифровых двойников и технологий модульного строительства.

- Рекомендация: Обязательное использование BIM-платформ в крупных проектах, повышение прозрачности мониторинга проектов.

5. Урбанизация и нагрузка на инфраструктуру

- Проблема: Быстрая урбанизация приводит к старению инфраструктуры, транспортных и жилищных проблем.

- Решение: Устойчивое развитие городов (зеленые зоны, энергоэффективный транспорт, технологии «умного города»).

- Рекомендация: Обязательные принципы экологической и социальной устойчивости в генеральных планах городов, развитие общественного транспорта.

В целом, для преодоления этих проблем необходимы реформы нормативно-правовой базы, широкое внедрение инновационных технологий и гармонизация практических мер, основанных на принципах циклической экономики.

Насущными проблемами в области прикладной архитектуры и инженерии сегодня являются высокое энергопотребление и выбросы углерода, воздействие строительных материалов на окружающую среду, увеличение объёмов отходов, неэффективное управление проектами и нагрузка на инфраструктуру, обусловленная урбанизацией. Эти проблемы не только увеличивают экономические издержки, но и усугубляют экологические и социальные проблемы.

Приоритетными направлениями решений являются следующие:

- Строительство новых и реконструкция существующих зданий на основе принципов энергоэффективности и нулевого уровня выбросов;
- Широкое использование экологически чистых строительных материалов и технологий переработки;
- Сокращение отходов и продвижение повторного использования на основе принципов циклической экономики;
- Повышение эффективности проектов за счет цифровых технологий (BIM, цифровые двойники, модульное строительство);
- Снижение урбанизационной нагрузки за счет устойчивого городского планирования и развития инфраструктуры.

В целом, достижение устойчивого развития в сфере архитектуры и инженерии возможно не только за счёт технологических инноваций или экономических мер, но и за счёт сочетания экологических, социальных и правовых подходов. Поэтому важнейшей задачей в этой сфере на перспективу является создание нормативно-правовой базы, соответствующей международным стандартам, широкое внедрение инновационных решений и повышение квалификации специалистов.

СПИСОК ИСПОЛЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. I.Davletov, V.Zikrullaev, R.Khalilov. "Trends and Prospects for the Development of Housing Construction in Uzbekistan". Bulletin of Science and Practice, 10(4), 452–457 (2024).
2. S.Haqqulov. "O'zbekiston zamonaviy shaharlarining arxitekturaviy tuzilishida innovatsiya jarayonlari" nomli maqola. International Scientific and Practical Conference (Vol. 1, No. 01, 2023, 16-dekabr).
3. Emine Banu Burkut, "Sustainability in Architecture and Design: Concepts, Themes and Approaches". Gazi Kitabevi, Ankara. 2023 yil. 61–81 betlar.
4. Kate McMillan, "Sustainable Structures: 15 Eco-Conscious Buildings Around the World (Books for a Better Earth)". Holiday House nashriyoti. 2024 yil. 80 bet.
5. Andrea Herold va Tina Kammer. "Sustainable Architecture & Design 2025 / 2026". AVEdition (distributed by Simon & Schuster) nashriyoti. 2025 yil. 248 bet.
6. Gapparov B.N., "Barqaror sherikchilikni yaratish: me'morchilik va shahar strategiyalari. Barqaror va ekologik toza shahar jamoalarini yaratish bo'yicha amaliy tavsiyalar". Me'morchilik va qurilish muammolari (ilmiy-texnik jurnal) Samarqand. CamDAQU. 2023 yil. 188-189 betlar.
7. Gapparov B.N., Maxmatqulov M.R., "Bo'lajak quruvchi-muhandis konstruktorlarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish metodikasini takomillashtirishga innovatsion yondashuvlar". Me'morchilik va qurilish muammolari (ilmiy-texnik jurnal) Samarqand. CamDAQU. 2023 yil. 243-244 betlar.
8. Gapparov B.N., "Qurilish chizmachiligi zamiridagi kasbiy-grafik kompetentlik: uning metodologiyasi va shakllantirish yo'llari, mexanizmlari". Me'morchilik va qurilish muammolari (ilmiy-texnik jurnal) Samarqand. CamDAQU. 2023 yil. 364-365 betlar.

XXI ASR ME'MORCHILIGIDAGI ZAMONAVIY ARHITEKTURA: INNOVATSIYALAR VA TENDENSIYALAR

Aynaqulov Xusniddin Abduxamidovich

Xabibullayev Abduvosid Shuxrat o'g'li

Jizzax Politehnika instituti "Arxitekturaviy loyihalash" kafedrası

Anotatsiya: Zamonaviy arxitekturaning XXI asrdagi rivojlanish yo'nalishlari va innovatsion tendensiyalari tahlil qilinadi. Unda yangi texnologiyalarning arxitektura sohasiga ta'siri, ekologik barqarorlik tamoyillari, funksional dizayn hamda minimalizm yondashuvlari haqida so'z yuritiladi. Shuningdek, zamonaviy me'morchilikda mashhur arxitektorlar va ularning

innovatsion loyihalari misolida soha istiqbollari yoritiladi. Maqola zamonaviy arxitekturaning nafaqat estetik, balki ijtimoiy va ekologik jihatlariga ham e'tibor qaratadi

Kalit so'zlar: Arxitektura, Ekologik barqarorlik, Texnologik innovatsiyalar, Minimalizm va funksionallik.

Abstract: The development directions and innovative trends of modern architecture in the 21st century are analyzed. It discusses the impact of new technologies on the field of architecture, the principles of environmental sustainability, functional design and minimalist approaches. It also highlights the prospects of the field using the example of famous architects in modern architecture and their innovative projects. The article focuses not only on the aesthetic, but also on the social and ecological aspects of modern architecture.

Keywords: Architecture, Environmental sustainability, Technological innovations, Minimalism and functionality.

Kirish. Zamonaviy arxitektura: XXI asr me'morchiligidagi innovatsiyalar va tendensiyalar XXI asr arxitekturasi – bu nafaqat tashqi ko'rinishga urg'u berish, balki funksional, barqaror va ekologik muvozanatga erishish yo'lidagi harakatdir. Rivojlangan texnologiyalar, global iqlim o'zgarishlari va urbanizatsiyaning jadallashuvi zamonaviy me'moriy yondashuvlarni shakllantirishda muhim omillar bo'ldi.

Texnologik innovatsiyalar

Zamonaviy arxitekturani tasavvur qilishda BIM (Building Information Modeling) texnologiyasining o'rni beqiyosdir. Ushbu tizim loyihalash va qurilish jarayonlarini raqamlashtirib, muhandislik va me'morchilik o'rtasida uzviy bog'liqlikni ta'minlaydi. Masalan, Foster + Partners arxitektura byurosi tomonidan yaratilgan loyihalarda BIM keng qo'llanilgan bo'lib, bu ularning loyihalarini aniq, tez va samarali bajarishga yordam bergan. Bundan tashqari, 3D-printer yordamida qurilish zamonaviy arxitektura uchun katta yutuq bo'ldi. 2019 yilda Dubayda dunyodagi ilk 3D bosma ofis binosi qurildi. Bu loyiha qurilish vaqtini 70% ga, chiqindilar miqdorini esa 60% ga qisqartirgan.

Asosiy qism. Ekologik barqarorlik

Yashil arxitektura tamoyillari asosida qurilgan binolar bugungi kunda juda mashhur. Masalan, Bosco Verticale (Italiya, Milan) – vertikal o'rmon sifatida tanilgan, ikki osmono'par binoda 900 dan ortiq daraxt, 5000 buta va 11 000 gulli o'simlik mavjud. Bu nafaqat shaharning ekologik holatini yaxshilaydi, balki binoni issiqlikdan himoya qilib, energiya sarfini kamaytiradi[1]

Minimalizm va funksionallik

Zamonaviy arxitekturadagi dizayn yondashuvi ko'p hollarda minimalizm tamoyiliga asoslanadi: sodda shakllar, ochiq joylar, kam rangli palitra. Me'morlar ortiqcha bezaklar o'rniga qurilish materiallari va yorug'lik bilan o'ynashga e'tibor berishmoqda. Misol uchun, Tadao Ando arxitekturasi beton, yog'och va tabiatni uyg'unlashtirish orqali ruhiy sokinlikni ifodalaydi.

Архитектура ва шаҳарsozlik bir-biri bilan chambarchas bog'liqdir. Shaharlarning infratuzilmasi va jamoat joylarini loyihalash arxitektura elementlaridan foydalanadi, binolar esa shahar kontekstida joylashgan bo'lib, shaharning umumiy estetikasiga ta'sir qiladi. Arxitektura va shaharsozlik insoniyat hayotini shakllantirishda ajralmas rol o'ynaydi. Ular binolarni qurish, shaharlarni rivojlantirish, jamiyatning madaniy va ijtimoiy hayotini shakllantirish, insonlarning turmush sifatini yaxshilashga qaratilgan. Mustaqillik yillarida O'zbekistonda shaharsozlik keng miqyosda rivoj topib, zamonaviy me'morchilik yechimlari asosida shaharlarning qiyofasi kundan-kunga chiroy ochib bormoqda. Shu jihatlardan olib qaraganda, shaharsozlik inson madaniyati va ma'naviyatini rivojlantiruvchi omillardan biri bo'lib qoladi[2] Zamonaviy arxitektura va shaharsozlikning dolzarb mavzu sifatida ko'radigan bo'lsak: •Shaharlarning tez sur'atlarda kengayishi va aholining ko'payishi tufayli turar joy va infratuzilma yetishmasligi, transport muammolari, ifloslanish va boshqa salbiy oqibatlarni nazarda tutgan holda. •Energiya iste'moli va iqlim o'zgarishi global muammolarga aylanishi. Binolar va shaharlarning energiya samaradorligini oshirish muhimligi. •Arxitektura va shaharsozlikning ijtimoiy adolat masalalariga, masalan, kam ta'minlangan oilalar uchun arzon turar joy ta'minlash, nogironlarga qulay sharoit yaratish, Mashhur arxitektorlar va loyihalar[2]

Zaha Hadid – zamonaviy arxitekturaning eng yorqin namoyandalaridan biri bo'lib, uning Heydar Aliyev markazi (Boku, Ozarbayjon) egri chiziqlarga boy, futuristik shakli bilan mashhur. Norman Foster esa barqaror arxitektura bo'yicha yetakchi hisoblanib, uning The Gherkin binosi (London) ventilyatsiya tizimi orqali energiyani 50% gacha tejaydi.[4]

Xulosa va amaliy tavsiyalar: Zamonaviy arxitektura bugungi kunda nafaqat estetik go'zallikni, balki insoniy ehtiyojlar, texnologik taraqqiyot va ekologik barqarorlikni o'zida mujassam etgan soha sifatida rivojlanmoqda. Innovatsion texnologiyalar, masalan, BIM va 3D- printing yordamida loyihalash va qurilish jarayonlari soddalashmoqda, resurslar tejalmoqda. Yashil arxitektura, minimalistik dizayn va funksionallik esa binolarning ekologik va ijtimoiy jihatdan samarali bo'lishini ta'minlaydi. Mashhur arxitektorlarning ijodiy yondashuvlari zamonaviy arxitekturaga yangi ko'rinish va ruh bag'ishlamoqda. Shu bois, XXI asr me'morchiligi inson va atrof-muhit o'rtasidagi uyg'unlikka asoslangan zamonaviy yondashuv sifatida alohida ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

Foster, N. (2010). Architecture and Sustainability. London: Thames & Hudson. Hadid, Z. (2013). Designing the Future: Architectural Vision and Innovation. Phaidon Press.

Smith, P. F. (2011). Architecture in a Climate of Change: A Guide to Sustainable Design (3rd ed.). Routledge.

Бахриев, И. И., Ганиева, Н. Х., Хасанова, М. А., & Усманов, М. С. (2019). ЧАСТОТА ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМЕ, ИХ ОСЛОЖНЕНИЕ, ИСХОДЫ И ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ СМЕРТИ. In От

фундаментальных знаний к тонкому владению скальпелем (pp. 31-33).

Бахриев, И. И., Ганиева, Н. Х., & Ахмедов, З. Х. (2019). МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧЕК ПРИ ОСТРОЙ ГАШИШНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ.

In От фундаментальных знаний к тонкому владению скальпелем (pp. 28-31). Ганиева, Н. Х., & Бахриев, И. И. (2024). ОРБИТАЛ ЖАРОНАТЛАРНИНГ ОГ'ИРЛИК ДАРАЖАСИНИ БАНОЛАШДА СУД-ТИББИЙ ЁНДАШУВ. Журнал

гуманитарных и естественных наук, (11 [2]), 272-275.

QURILISH MAJMUASIDA KLASSTER YONDASHUVINING NAZARIY ASOSLARI VA IQTISODIY SAMARADORLIGINI BAHOLASH USULLARI

Ummatova Dilnoza Olim qizi,

Jizzax politexnika instituti “Kimyo muhandisligi” bakalavriat ta’lim
yo‘nalishi II-bosqich talabasi Tel: (50) 087 05 22

Aynakulov Muxitdin Abduxamidovich

Jizzax politexnika instituti, “Arxitekturaviy loyihalash” kafedrası professori,
iqtisod fanlari nomzodi Tel: (97) 521 56 51

Annotatsiya: Maqolada qurilish majmuasida klaster yondashuvining nazariy asoslari, xalqaro tajriba va iqtisodiy samaradorligini baholash usullari tahlil qilinadi. Natijalar integratsiya, kooperatsiya, innovatsion rivojlanish hamda samaradorlik indikatorlari orqali asoslab beriladi va tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Kalit so‘zlar: Qurilish, klaster, samaradorlik, integratsiya, kooperatsiya, innovatsiya, indikatorlar, logistika, investitsiya, boshqaruv.

Abstract: The article examines theoretical foundations, international experience, and evaluation methods of cluster approach efficiency in construction sector. Results justify integration, cooperation, innovation development, and performance indicators, providing practical recommendations for improving sectoral competitiveness and sustainability.

Keywords: Construction, cluster, efficiency, integration, cooperation, innovation, indicators, logistics, investment, management.

Kirish. So‘nggi yillarda mamlakatimizda qurilish sohasi iqtisodiyotning eng jadal rivojlanayotgan tarmoqlaridan biriga aylandi. Yangi O‘zbekiston sharoitida urbanizatsiya jarayonlarining tezlashuvi, infratuzilma loyihalarining kengayishi, uy-joy qurilish hajmlarining ortishi qurilish majmuasini tizimli ravishda modernizatsiya qilish zaruratini yuzaga keltirmoqda [1]. Shu nuqtayi nazardan, qurilish sohasida klaster yondashuvini joriy etish dolzarb masalalardan biri sifatida e’tirof etilmoqda.

Mamlakatimizda so‘nggi yillarda qurilish industriyasini rivojlantirish, qurilish materiallari ishlab chiqarishni kengaytirish, innovatsion texnologiyalarni

joriy etish hamda hududlar kesimida sanoat hududlari va klaster tizimlarini shakllantirish bo'yicha qator amaliy chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda [2]. Jumladan, qurilish materiallari ishlab chiqarish bo'yicha maxsus industrial zonalar tashkil etilishi, mahalliy xomashyodan samarali foydalanish, logistika infratuzilmasini rivojlantirish va investorlar uchun qulay sharoitlar yaratish orqali klaster elementlari bosqichma-bosqich shakllantirilmoqda.

Shu bilan birga, xalqaro tajriba shuni ko'rsatadiki, rivojlangan mamlakatlarda qurilish klasterlari innovatsion rivojlanish, xarajatlarni maqbullashtirish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va hududiy iqtisodiy o'sishni ta'minlashda muhim vosita hisoblanadi [3]. Shu bois qurilish majmuasida klaster yondashuvining nazariy asoslarini chuqur o'rganish hamda uning iqtisodiy samaradorligini baholash usullarini ishlab chiqish ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi.

Biroq, mamlakatimizda klaster elementlarini joriy etish bo'yicha sezilarli ishlar amalga oshirilayotganiga qaramay, ushbu jarayon aynan qurilish majmuasi uchun hali tizimli va kompleks shaklda yo'lga qo'yilmagan. Xususan, qurilish majmuasida klaster modelining nazariy asoslari yetarlicha ishlab chiqilmaganligi, uning iqtisodiy samaradorligini baholash bo'yicha yagona uslubiy yondashuv mavjud emasligi kuzatilmoqda.

Bundan tashqari, qurilish materiallari ishlab chiqaruvchilar, pudrat tashkilotlari, loyiha institutlari va ilmiy muassasalar o'rtasidagi kooperatsiya yetarli darajada integratsiyalashmagan. Bu esa resurslardan samarali foydalanish, xarajatlarni kamaytirish va innovatsiyalarni tez joriy etish imkoniyatlarini cheklab qo'ymoqda. Natijada qurilish klasterlarining real iqtisodiy samaradorligini aniqlash va baholashda muayyan qiyinchiliklar yuzaga kelmoqda.

Mazkur muammoni hal etish uchun qurilish majmuasida klaster yondashuvining nazariy asoslariga tayangan holda, uning iqtisodiy samaradorligini baholashning kompleks uslubiyatini ishlab chiqish zarur. Ushbu uslubiyat klaster faoliyatini baholashda integratsiyalashgan ko'rsatkichlar tizimini (ishlab chiqarish samaradorligi, logistika xarajatlari, innovatsion faollik, investitsiya qaytimi, mehnat unumdorligi kabi indikatorlar) qo'llashni nazarda tutishi lozim. Shuningdek, xalqaro tajriba asosida qurilish majmuasi subyektlari o'rtasida kooperatsiyani kuchaytirish, ilmiy-tadqiqot institutlari va ta'lim muassasalarini klaster tizimiga integratsiya qilish orqali uning barqaror ishlashini ta'minlash mumkin. Bu esa qurilish sohasida klaster modelining samaradorligini oshirish va iqtisodiy rivojlanishga qo'shayotgan hissasini aniq baholash imkonini beradi.

Asosiy qism. O'z mohiyatiga ko'ra, **klaster** - bu muayyan hududda joylashgan, o'zaro iqtisodiy, texnologik va tashkiliy jihatdan bog'langan ishlab chiqarish korxonalari, xizmat ko'rsatish subyektlari, ilmiy-tadqiqot institutlari, ta'lim muassasalari va infratuzilma tashkilotlarining integratsiyalashgan tizimi bo'lib, u raqobatbardoshlikni oshirish, innovatsiyalarni jadallashtirish va resurslardan samarali foydalanishni ta'minlashga xizmat qiladi.

Qurilish majmuasida klaster modeli qurilish materiallari ishlab chiqaruvchilar, pudrat tashkilotlari, loyiha institutlari, logistika tizimlari, ilmiy

muassasalar va moliyaviy institutlar o'rtasida o'zaro hamkorlikni kuchaytirishga asoslanadi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonining uzluksizligini ta'minlash, xarajatlarni kamaytirish hamda sifatni oshirishga xizmat qiladi.

O'tkazilgan ilmiy tahlillar shuni ko'rsatdiki, qurilish majmuasida klaster yondashuvi nazariy jihatdan integratsiya, kooperatsiya, innovatsion rivojlanish va hududiy iqtisodiy o'sish konsepsiyalariga asoslanadi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, klaster modelini joriy etish ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish, logistika samaradorligini oshirish, mehnat unumdorligini ko'tarish va investitsion jozibadorlikni kuchaytirishga xizmat qiladi.

Qurilish majmuasida klaster samaradorligini baholash uchun ishlab chiqarish samaradorligi, logistika xarajatlari, innovatsion faollik, investitsiya qaytimi, mehnat unumdorligi va loyiha amalga oshirish muddati kabi indikatorlar tizimi asosiy mezon sifatida belgilandi.

Mazkur tadqiqotda ushbu ko'rsatkichlar asosida klaster joriy etilishidan oldingi va keyingi holat taqqoslab o'rganildi (1-jadval).

Qurilish majmuasida klaster yondashuvining iqtisodiy samaradorligini baholash ko'rsatkichlari

Jadval-1

	Ko'rsatkichlar	Klaster dan oldin	Klasterd an keyin	O'zgarish (%)
	Ishlab chiqarish samaradorligi (%)	68	82	+20,6
	Logistika xarajatlari (%)	24	18	-25,0
	Innovatsion faollik (loyihalar soni/yil)	6	11	+83,3
	Investitsiya qaytimi (%)	14	21	+50,0
	Mehnat unumdorligi (%)	72	88	+22,2
	Loyiha muddati (oy)	14	11	-21,4

Manba: 1-jadval ma'lumotlari mualliflar tomonidan ishlab chiqildi.

1-jadval ma'lumotlari tahlili shuni ko'rsatadiki, klaster yondashuvi qurilish majmuasining iqtisodiy samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi. Xususan, ishlab chiqarish samaradorligining 20 foizdan ortiq oshishi klaster doirasida resurslardan yanada oqilona foydalanish va kooperatsiyaning kuchayishi bilan izohlanadi.

Logistika xarajatlarining kamayishi esa hududiy yaqinlik va ta'minot zanjirining maqbullashtirilgani natijasida yuzaga kelgan bo'lsa, innovatsion faollikning ortishi ilmiy-tadqiqot muassasalari va ishlab chiqaruvchilar o'rtasidagi hamkorlikning mustahkamlangani bilan bog'liq. Shuningdek, investitsiya qaytimi va mehnat unumdorligining oshishi klaster modelining iqtisodiy jihatdan barqarorligini ko'rsatadi. Loyiha amalga oshirish muddatining qisqarishi esa ishlab chiqarish jarayonining muvofiqlashtirilgan boshqaruvi natijasida yuzaga kelganini

tasdiqlaydi. Umuman olganda, olingan natijalar qurilish majmuasida klaster yondashuvini keng joriy etish iqtisodiy samaradorlikni oshirishning muhim omili ekanini tasdiqlaydi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, qurilish majmuasida klaster yondashuvini joriy etish tarmoqning barqaror rivojlanishini ta'minlash, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va resurslardan oqilona foydalanishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ilmiy tahlillar asosida klaster modelining mohiyati hududiy yaqinlikka asoslangan integratsiya, ishlab chiqarish kooperatsiyasi, innovatsion rivojlanish va boshqaruvning muvofiqlashtirilgan tizimi orqali namoyon bo'lishi aniqlandi.

Olingan natijalar klaster yondashuvi qurilish majmuasida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, logistika xarajatlarini kamaytirish, innovatsion faollikni kuchaytirish hamda investitsiya jozibadorligini yaxshilashga xizmat qilishini tasdiqladi. Shu bilan birga, klaster modelining iqtisodiy samaradorligini baholashda integratsiyalashgan ko'rsatkichlar tizimidan foydalanish eng maqbul yondashuvlardan biri ekanligi asoslandi.

Shu asosda quyidagi amaliy tavsiyalarni ilgari surish maqsadga muvofiqdir, xususan:

1. Qurilish majmuasida klasterlarni tashkil etish bo'yicha yagona me'yoriy-huquqiy asosni mustahkamlash hamda hududiy rivojlanish strategiyalari bilan uyg'unlashtirish zarur.

2. Qurilish materiallari ishlab chiqaruvchilar, pudrat tashkilotlari, loyiha institutlari, ilmiy-tadqiqot markazlari va moliyaviy institutlar o'rtasida barqaror hamkorlik mexanizmlarini yo'lga qo'yish lozim.

3. Klaster faoliyatini monitoring qilishda ishlab chiqarish samaradorligi, logistika xarajatlari, innovatsion faollik, investitsiya qaytimi va mehnat unumdorligi kabi indikatorlarga asoslangan kompleks baholash tizimini ishlab chiqish maqsadga muvofiq.

4. BIM texnologiyalari, raqamli boshqaruv platformalari va logistika tizimlarini klaster faoliyatiga integratsiya qilish orqali samaradorlikni oshirish mumkin.

5. Qurilish klasterlari ehtiyojlaridan kelib chiqib, oliy ta'lim muassasalari va ishlab chiqarish korxonalari o'rtasida dual ta'lim hamda kompetensiyaga asoslangan tayyorlash tizimini kengaytirish lozim.

Umuman olganda, qurilish majmuasida klaster yondashuvini tizimli joriy etish iqtisodiy samaradorlikni oshirish, innovatsion rivojlanishni jadallashtirish va milliy qurilish sanoatining raqobatbardoshligini kuchaytirishning muhim omili sifatida namoyon bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Aynakulov, M. A., & Khudoyberdiev, B. B. (2020). Formy i metody razvitiya agroklastera, ikh osnovnye napravleniya. *Tekhnologii sotsial'noy raboty v razlichnykh sferakh zhiznedeyatel'nosti*, 70–75.

2. Berkinov, B. B., & Aynaqulov, M. A. (2014). *Kichik tadbirkorlik korxonalarining yirik korxonalar bilan ishlab chiqarish kooperatsiyasi*. Jizzax: Monografiya.

3. Maxkamovich, S. A. (2022). Iqtisodiyotni transformatsiyalash sharoitida klasterlar faoliyatini rivojlantirish bo'yicha ba'zi tavsiyalar. *International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research*, 164–166.

AVTOMOBIL YO'LLARI (SHAHAR YO'LLARI)NING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

Xolmurotov Shaxzod Abror o'g'li

113-23 YM guruh talabasi, Yo'l muhandisligi kafedrası,
JizPI, +998 94 579 15 81

Ravshanov Jo'rabek Ravshan o'g'li

Yo'l muhandisligi kafedrası assistant o'qituvchisi,
JizPI, +998 94 508 12 93

Annotatsiya. Ushbu maqolada avtomobil yo'llari jumladan shahar yo'llari rivojlanishi istiqbollari, yangilanayotgan shahar yo'l infratuzilmasi va uning ahamiyati bu borada amalga oshirilayotgan ishlar samarasi va shuningdek Amerika Qo'shma Shtatlari avtomobil yo'llari rivojlanish bosqichlari va respublikamiz yo'l infratuzilmasiga qaratilayotgan e'tibor xususida so'z yuritilgan.

Kalit so'zlar. xususiy transport korxonalari, sifat ko'rsatkichlari, zamonaviy shahar, yo'llarni xavfsizligi, loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish, yo'l tarmog'i, sifat va talab darajasi.

Annotation. This article discusses the prospects for the development of highways, including urban roads, the updated urban road infrastructure and its importance as a result of the work carried out in this regard, as well as the stages of development of highways of the United States and the attention paid to the road infrastructure of the Republic.

Keywords. private transport enterprises, quality indicators, modern city, road safety, automation of design processes, road network, quality and level of demand.

Kirish: Respublikamizning iqtisodiy rivojlanishi va taraqqiy etishida hamda tashqi iqtisodiy aloqalarni rivojlantirishda avtomobil yo'llarining o'rni beqiyos kattadir. Bugungi bozor iqtisodiyoti davrida davlat va xususiy transport korxonalarida tashish jarayonini optimal tashkil qilish va unda harakat xavfsizligini ta'minlash shahar yo'llari va ko'chalari, undagi inshootlar va qurilmalarning sifat ko'rsatkichlarini ta'minlanishiga bog'liq bo'lib, bu soha bo'yicha yetuk hamda malakali mutaxassislarni tayyorlash katta ahamiyatga ega.

Bugungi kunda zamonaviy shaharlarda ko'cha-yo'l tarmog'i shahar transport tizimining asosini tashkil qilib, yildan-yilga ularga quyiladigan talablar ortib bormoqda. Shahar hududida yo'lovchi va yuklarni yil davomida bir maromda va samarali tashishni ta'minlovchi shahar yo'llari va ko'chalarini yanada

rivojlantirish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining keyingi yillar ichida chiqayotgan qarorlari, farmoyishlari yo'llarni xavfsizligini oshirish va yuk tashish xajmini ko'paytirish va samaradorligini oshirish, Shahar infratuzilmasini rivojlanishi va aholi sonining o'sishi respublikamizning iqtisodiy rivojlanishi va taraqqiy etishida shahar yo'llari va ko'chalarining o'rnini beqiyos bo'lib, bu soha bo'yicha etuk hamda malakaliy mutaxassislarni tayyorlash katta ahamiyatga ega. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 9 dekabrda PQ-4545-sonli qarorida[1] «O'zbekiston Respublikasi yo'l xo'jaligi tizimini chuqur isloh qilish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PF-5890-son farmoniga muvofiq, respublika yo'l sohasini boshqarish tizimini yanada takomillashtirish va uning investitsion jozibadorligini oshirish maqsadida, O'zbekiston Respublikasi Transport vazirligi huzuridagi Avtomobil yo'llari qo'mitasiga – avtomobil yo'llari sohasida yagona texnik siyosatni olib borish, avtomobil yo'llari tarmoqlarini rivojlantirish va takomillashtirish istiqbollari belgilash, avtomobil yo'llarining xalqaro tranzit yo'llarini shakllantirish xamda mintaqaviy avtomobil yo'llari holatini zarur darajaga keltirish orqali yo'l-transport infratuzilmasini yanada takomillashtirish, ayniqsa, qishloq joylarda qulay shart-sharoitlar yaratish asosiy maqsad qilib olingan.[2]

Asosiy qism: Iqtisodiyotning rivojlanishi va taraqqiy etishi avvalom bor avtomobil yo'llari tarmog'ining holatiga bog'liqdir. Respublikamiz bo'yicha tashilayotgan yuklarining asosiy qismini transport vositalaridan foydalanib, avtomobil yo'llari orqali o'z manzillariga etkazilishi, iqtisodiyotning rivojlanishidagi avtomobil yo'llarining xalq xo'jaligida tutgan ahamiyatini belgilab beradi.

Respublikamizni iqtisodiy rivojlanishi va taraqqiy etishi eng avvalo transport kommunikatsiyalarining holatiga bog'liqdir. Transport kommunikatsiyalarini loyihalash jarayonlariga zamonaviy texnologiyalarni qo'llash ularni loyihalash sifatlarini oshirishga, bu ishlarni kam ishchi kuchi sarflab, qisqa muddatlar ichida bajara olishga imkoniyat yaratadi. Shu boisdan ham yo'l-transport kommunikatsiyalarini loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish va bu soha bo'yicha mutaxassislarni tayyorlash sifatini, oshirish muhim ahamiyatga ega.

Bugungi kunda zamonaviy shaharlarda ko'cha-yo'l tarmog'i shahar transport tizimining asosini tashkil qilib, yildan-yilga ularga qo'yiladigan talablar ortib bormoqda. Shaharsozlikda transport tizimi alohida o'rin tutadi. Transport tizimi shahar aholisining aktiv hayotini ta'minlaydi va uning samaradorligini oshiradi. Aks holda transport tizimisiz ayniqsa bugungi shahar hayotini tasavvur qilib bo'lmaydi. Transport va piyodalar harakatini loyihalash va uni tashkil etish - shaharning me'moriy - loyihaviy yechimida asosiy muammolardan biridir.

Shaharning loyihaviy tarkibida ko'cha-yo'l tarmog'ini oqilona yechimini topish birlamchi masaladir. Shahar ko'chalari tarmoqlarining rejasi ishlab chiqarish korxonalari, turar joy mavzelari, jamoat binolari, vokzallar shuningdek, shahar tashqarisidagi yo'llarning tutashishlarini joylashtirish bilan belgilanadi.

Eski shaharlarning rejalashtirilishi ijtimoiy, topografik va iqlim sharoitlarining ta'sirida tarixan yuzaga kelgan (tarkib topgan). Yangi shaharlarni rejalashtirishda aholi uchun eng yaxshi qulayliklar yaratishdek asosiy tamoyildan kelib chiqiladi.

Yangi shaharlarni rejalashtirish, mavjud shaharlarni rivojlantirish va qayta qurish kabi, sanoat, transport aloqalarini joylashtirishni, turar joy mavzelari uchun eng yaroqli uchastkalar tanlashni va yashil massivlar yaratishni har tomonlama o'rganishga asoslanadi.

Bugungi kunga kelib iqtisodiy jihatdan yetakchi o'rinlarda turuvchi dunyo mamlakatlari tomonidan aholi turmush tarzini va shahar infratuzilmasini o'zgartirish maqsadida yirik va juda imkoniyatlarga to'la shaharlar barpo e'tilmoqda yoki eski shaharlar qayta zamon talablari asosida mukammal ta'mirlanmoqda.

Shu o'rinda ta'kidlash joizki avtomobil yo'llari qurilish va ta'mirlash bo'yicha bugungi kunda jahonda AQSH, Germaniya, Turkiya, Xitoy kabi ushbu sohasi yetakchi o'rinlarni egallovchi mamlakatlar yo'l qurilish sohasida bunday darajaga erishilgani va dunyoning qurilish sohasidagi yetakchi davlatlarga aylanishi ortida juda ko'p mehnat izlanishlar va shu bilan birgalikda katta katta yangi ilmiy loyihalar yaratilib tadbqiq etilgani eng katta omillardan biri bo'lib xizmat qilgan. Hozir bevosita Amerika yo'llari rivojlanish bosqichlari haqida birmunch fikr yuritamiz.

Bugungi Amerika yo'l tizimi hozirgacha qurilgan eng ilg'or tizimlardan biri bo'lib, bu nafaqat Harakat qismining tekisligi (garchi bu muhim omil bo'lsa ham), balki almashinuv tizimi, yo'l kengligi, quvvati va og'irlik yuklari bilan ham bog'liq, ammo Amerikada xam avtomobil yo'llari bir zumda yoki tezkorlik bilan paydo bo'lmagan, ular uzoq evolyusiyani va Germaniyadan kelib chiqqan islohotlarni boshdan kechirdilar, shundan so'ng ular nemis me'yorlaridan o'tib, bugun biz ko'rib turgan tizimga aylandilar. Aqshdagi barcha yo'llarda ko'rsatkichlar mavjud bo'lib, ular sizga bimalol harakatlanishga imkon beradi va umuman adashishingizga imkon bermaydi. Bu esa o'z navbatida yo'llarni sifat va talab darajasida ekanligini anglatadi shu bilan birgalikda bu mamlakatga tashrif buyuruvchi mehmonlar va sayyohlarga avtomobil yo'llariada bimalol adashmasdan harakatni davom ettirishiga zamin bo'ladi.

1901 yilda Amerikada atiga 1200 km yo'l bor edi. Ular asfalt, plitka yoki g'isht shaklida qoplamaga ega edilar. Boshqa barcha yo'llar ancha achinarli holatda edi.

1903 yilda hukumat avtomobil egalaridan yo'llarni qurish uchun kichik soliq yig'ishga qaror qildi. [3] Ammo muammo quyidagicha edi: hali yo'l qurilishi texnologiyasi yo'q edi, yo'llar hunarmandchilik bilan qurilgan, o'choqlari bo'lgan va asosiy vositalar belkurak va bug silindrlari bo'lib, belkurak bilan sochilgan maydalangan toshni zichlagan edi. 1938 yilda Amerikada asosan betondan yasalgan 448000 km avtomobil yo'llari va ko'chalar qurib bitkazildi va 1941 yilga kelib 960000 km yo'llar allaqachon qurilgan edi. Bu statistik

ma'lumotlardan ko'rinib turganidek yillar o'tgan sayin Amerika avtomobil yo'llari o'zining eng yuqori bosqichiga chiqqunicha albatta bir necha rivojlanish

yo'llarini amalga oshirgan. Bu statistik ma'lumotlardan ko'rinib turganidek yillar o'tgan sayin Amerika avtomobil yo'llari o'zining eng yuqori bosqichiga chiqqunicha albatta bir necha rivojlanish yo'llarini amalga oshirgan, bu esa o'z navbatida avtomobil yo'llari uchun misli ko'rilmagan yangi davrni boshlab berdi.

Хулоса ва амалий tavsiyalar: Bu sinalgan tajribalardan ko'rinib turibdiki albatta rivojlangan mukammal yo'l tarmog'iga ega bo'lish uchun albatta birmuncha vaqt va tinimsiz yangiliklarga intilish asosiy maqsad bo'lib xizmat qiladi. endi xulosa o'rnida shuni ta'kidlab o'tish joizki yuqorida davlatimiz raxbari tomonidan qabul qilingan qaror va farmoyishlar bevosita ushbu soha rivojiga juda katta e'tibor demakdir bu borada qaror va farmoyish yaratilishi o'laroq katta katta loyixalar qurilishga tadbiq etilib yurtimiz avtomobil yo'llari yildan yilga o'z ko'rkinini oshirib bormoqda. Birgina misol keltirib o'tganim AQSH yo'llarining hozirgi darajasiga yetgunicha bo'lgan davr va bizning mustaqillik davrlarida yo'l infratuzilmasi o'zgarish jarayoni ancha oldinda ekanligi va biz tanlagan rivojlanish yo'li yuqori saviyali ekanligini anglashimiz mumkin, bu loyixalarning amalga oshishi albatta mamlakatimiz yo'l infratuzilmasi rivoji uchun asosiy negizi sifatida xizmat qiladi

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 09.12.2019 yildagi PQ-4545-son <https://lex.uz/docs/-4634768>
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 09.12.2019 yildagi PF-5890-son. <https://lex.uz/docs/-4634786>
3. История дорожной системы США. <https://mechanismone.livejournal.com/14761.html>

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ И ПОКАЗАТЕЛИ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Холмурзаев Шохрух Абдусаттор угли

студент 1-го курса Джизакского политехнического института

Э-mail: kholmurzeyev.00@gmail.com **tel:** +998 (93) 102-23-05

Гаппаров Бехзод Нематиллаевич

Исполняющий обязанности доцента кафедры «Архитектурное проектирование» Джизакского политехнического института

E-mail: behzodgapparov132@gmail.com **tel:** (99) 556-06-50

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы управленческой эффективности в строительном комплексе как одного из стратегически важных секторов экономики. Раскрываются сущность и содержание управленческой эффективности, а также ее основные аспекты:

организационный, экономический, социальный, инновационный и инвестиционный. Особое внимание уделяется специфике управления в строительной отрасли, связанной с высокой капиталоемкостью, длительными производственными циклами, рисками и необходимостью координации большого количества участников проекта. Обосновывается значимость современных методов менеджмента, цифровизации процессов и внедрения проектного управления для повышения конкурентоспособности строительных организаций. Делается вывод о том, что повышение управленческой эффективности является ключевым фактором устойчивого развития строительного комплекса в условиях рыночной экономики.

Ключевые слова: управленческая эффективность, строительный комплекс, менеджмент, организационная структура, экономическая эффективность, проектное управление, инновации, инвестиции, цифровизация, конкурентоспособность.

Abstract: This article examines management effectiveness in the construction industry, a strategically important sector of the economy. It explores the essence and content of management effectiveness, as well as its key aspects: organizational, economic, social, innovative, and investment. Particular attention is paid to the specifics of management in the construction industry, which is associated with high capital intensity, long production cycles, risks, and the need to coordinate a large number of project participants. The importance of modern management methods, process digitalization, and the implementation of project management for enhancing the competitiveness of construction organizations is substantiated. It is concluded that improving management effectiveness is a key factor in the sustainable development of the construction industry in a market economy.

Key words: management efficiency, construction industry, management, organizational structure, economic efficiency, project management, innovation, investment, digitalization, competitiveness.

В результате экономических реформ, проведенных в Узбекистане с первых лет независимости, приватизации государственной собственности и открытия широкого спектра возможностей для частного предпринимательства, была сформирована и функционирует диверсифицированная экономика. Наряду с крупными предприятиями в форме акционерных обществ, относящихся к различным отраслям, общества с ограниченной ответственностью, созданные по инициативе населения, играют в этом ключевую роль. Эти типы хозяйствующих субъектов заполняют потребительские рынки товарами и продуктами, обеспечивают занятость, а также становятся основным источником дохода семьи. В связи с экономическими реформами цель состоит в том, чтобы предотвратить, смягчит экономический кризис в Узбекистане в период карантина, когда глобальный финансово-экономический кризис все еще продолжается, а также обеспечит наших людей необходимыми высококачественными потребительскими

товарами. В реализации вышеуказанной работы важную роль играют такие вопросы, как расширение существующих производственных мощностей, предоставление им полной независимости, создание множества совместных предприятий в особых промышленных зонах. Этот тип актуальных вопросов также включает в себя регулирование важных вопросов, связанных с работой государственных органов и предприятий [3]. Цель состоит в том, чтобы улучшить экономическую поддержку бизнеса, тем самым обогатив рынок необходимыми высококачественными потребительскими товарами, открыв путь на мировой рынок и подготовив их продукцию для конкуренции в зарубежных странах и продажи ее в иностранной валюте, тем самым стимулируя экономику страны. Чтобы позитивно решать такие важные вопросы, необходимо найти направления и методы, которые в полной мере регулируют возможности субъектов хозяйствования, а также применяют их на практике.

Одним из способов использования опыта предприятий и в качестве гарантии их развития является применение эффективных методов управления персоналом на предприятиях и поиск новых путей.

Корпоративное управление - это целенаправленный процесс, в котором предприятие достигает своих целей [2].

Управление персоналом, по своей сути, является развитием субъекта предпринимательской деятельности с учетом интеллектуального потенциала сотрудников, а также их всесторонних возможностей. Это главная цель управления - дать определенное руководство объектам и процессам человека, деятельности по участию в них, достичь ожидаемых результатов. Потребность в управлении возникает тогда, когда количество участников значительно увеличивается из-за сложности экономических, производственных процессов [1].

В основе технологии управления и ее совершенствования лежит стиль управления. Стиль управления представляет собой совокупность методов работы, которые в своей деятельности моделируются на различные положительные, а также проблемные моменты и на этой основе проявляются в виде реализации сложных экономических, социальных, технологических отношений в процессе производства.

Сегодня для обеспечения регулярного и бесперебойного рабочего процесса на предприятиях жизненно важно добиться структурных изменений в производстве, диверсификации производства. Этот процесс требует создания новых методов управления и новых технологий на его основе.

Конечно, в то время, когда мировой финансово-экономический кризис все еще продолжается, наиболее важной основой для предотвращения и смягчения кризиса в стране является обеспечение бесперебойной работы в течение всего года, создание сезонного производства.

Достижение статуса предприятий, специализирующихся на производстве многосекторных сезонных продуктов, становится продолжением структурной перестройки или диверсификации производства.

Внедрение и продвижение этой системы должны основываться на:

- придание самостоятельности инициативе работников по дополнительным видам деятельности помимо основной деятельности предприятия;
- изучит возможности и инициативы работников для дополнительной предпринимательской деятельности инновационного типа;
- в зависимости от интеллектуального потенциала работников направляет их на инновационные виды предпринимательской деятельности;
- установление дополнительной заработной платы на основе дополнительного коммерческого дохода;
- в некоторых случаях продвижение инновационной предпринимательской деятельности за счет единого взноса;
- создание новой системы, конечно же, в сочетании с домашним сотрудничеством.

Из этих предположений можно сделать вывод, что для управления работником необходимо хорошо знать его психологию, то есть психологию человека. Это, в свою очередь, зависит от того, насколько точно они могут воспринимать экономические процессы. Конечно, из-за ответственности за воспитание семьи у каждого человека есть определенные представления об экономических процессах, экономических трудностях или дефиците, которые вместе со временем формируют экономическое мышление работника.

В экономически развитых странах или субъектах предпринимательской деятельности каждый гражданин должен иметь свой личный жизненный план в своей личной жизни, имеет последовательное экономическое мышление, которое является одним из важных условий достижения экономического успеха, который укрепляет активную жизненную позицию и побуждает людей занимать свое место в жизни. способствует формированию мышления и хорошим знаниям экономической психологии, эффективному управлению экономикой.

Менеджер, который хорошо разбирается в экономическом духе сотрудников, сможет быстро с ними общаться, будет иметь возможность оказывать на них положительное влияние.

СПИСОК ИСПОЛЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. С.С.Гулямов. Основы управления. Т.: Шарқ. Издательско-полиграфическое акционерное общество. - 2002 г.
2. А.Эшмухамедов, Л.Каланова, М.Рахимова, Т.Рахминова. Развитие народного хозяйства в условиях рыночных отношений. Т.: Учитель, 2006.
3. А.Ўлмасов, М. Шарифхўжаев. Экономическая теория. Т.: Мехнат, 1995.

QURUQ ISSIQ IQLIM SHAROITIDA BINO VA INSHOOTLAR YEMIRILISHI NEGIZIDAGI TA'MIRLASHINI TASHKIL ETISH

Yarasheva Zuhra Akmaljon qizi,

Jizzax politexnika instituti, "Kimyo muhandisligi" fakulteti II-bosqich
talabasi Tel: (94) 145 81 06

Aynakulov Muxitdin Abduxamidovich

Jizzax politexnika instituti, "Arxitekturaviy loyihalash" kafedrası professori,
iqtisod fanlari nomzodi Tel: (97) 521 56 51

Annotatsiya: Mazkur maqolada quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlar yemirilishi o'rganildi. Kompleks diagnostika asosida konstruktiv elementlar holati baholanib, yemirilish darajasiga mos kapital hamda joriy ta'mirlashni ilmiy tashkil etish yo'llari taklif etildi.

Kalit so'zlar: Quruq issiq iqlim, bino va inshootlar, yemirilish, kompleks diagnostika, kapital ta'mirlash, joriy ta'mirlash.

Abstract: This article examines building deterioration in dry hot climates. Structural elements were assessed through comprehensive diagnostics, and scientifically based approaches were proposed to organize capital and routine maintenance according to deterioration levels, improving operational reliability and efficiency.

Keywords: Dry hot climate, buildings and structures, deterioration, comprehensive diagnostics, capital repair, routine maintenance.

Kirish. Bugungi kunda quruq issiq iqlim sharoitiga ega hududlarda bino va inshootlarning uzoq muddatli ekspluatatsiyasini ta'minlash muhim ilmiy-texnik va amaliy masalalardan biri hisoblanadi. Bunday iqlim sharoitlari, xususan, yuqori haroratlar, keskin kunu-tun harorat farqlari, past namlik, kuchli quyosh nurlanishi hamda shamol ta'siri qurilish konstruksiyalarining fizik-mexanik xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatib, ularning tez yemirilishiga olib keladi. Natijada bino va inshootlarning xizmat muddati qisqaradi, ekspluatatsiya xavfsizligi pasayadi va ta'mirlash xarajatlari sezilarli darajada ortadi [1]. Binobarin, so'nggi yillarda quruq issiq iqlim sharoitida qurilish materiallari va konstruksiyalarining chidamliligini oshirish, yemirilish jarayonlarini bashoratlash hamda ularni kamaytirish bo'yicha bir qator ilmiy-tadqiqotlar amalga oshirilmoqda, jumladan, beton va temir-beton konstruksiyalarda termik deformatsiyalarni kamaytirish, himoya qoplamalarini qo'llash, yangi avlod qurilish materiallaridan foydalanish hamda ekspluatatsiya monitoringi tizimlarini joriy etish bo'yicha muhim natijalarga erishilmoqda [3]. Shuningdek, kapital va joriy ta'mirlash ishlarini rejalashtirishda tashxis usullari va texnik holatni baholash usullaridan foydalanish kengayib bormoqda.

Biroq, mavjud ilmiy va amaliy ishlarga qaramasdan, quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlarning yemirilish xususiyatlari ko'pincha kompleks tarzda o'rganilmayapti. Amaliyotda ta'mirlash ishlari ko'pincha konstruksiyalarning real texnik holatini chuqur tahlil qilmasdan, faqat tashqi

nuqsonlarni bartaraf etish bilan cheklanmoqda. Bu esa kapital va joriy ta'mirlash ishlarining samaradorligini pasaytirib, qisqa muddat ichida takroriy nosozliklarning yuzaga kelishiga sabab bo'lmoqda.

Shu munosabat bilan, quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlarning yemirilish mexanizmlarini chuqur tahlil qilish, yemirilish darajasini aniqlash asosida kapital va joriy ta'mirlash ishlarini ilmiy asosda tashkil etish yo'llarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy muammo hisoblanadi.

Quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlar yemirilishini kamaytirishning ana shunday samarali yo'llaridan biri ularning texnik holatini **kompleks tashxis asosida baholash** hisoblanadi.

Mazkur yondashuv qurilish qurilmalarining yemirilish jarayonlarini faqat tashqi ko'rinishdagi nuqsonlar orqali emas, balki materiallarning ichki holati, termik ta'sirlar natijasida yuzaga keladigan deformatsiyalar va mikro-yoriqlarni aniqlash orqali chuqur tahlil qilish imkonini beradi [3].

Asosiy qism. Quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlarning yemirilish xususiyatlarini aniqlash hamda kapital va joriy ta'mirlash ishlarini ilmiy asosda tashkil etish maqsadida ularning texnik holati kompleks tashxis qilish usullari asosida baholandi. Tadqiqot jarayonida bino va inshootlarning asosiy konstruktiv elementlari bo'yicha yemirilish belgilari aniqlanib, ularning darajasi baholandi hamda olingan natijalar asosida ta'mirlash turlari tavsiya etildi.

Quruq issiq iqlim sharoitida bino konstruktiv elementlarining yemirilish belgilari

Jadval-1

Konstruktiv element	Aniqlangan yemirilish belgilari	Yemirilish turi
Poydevor	Mayda yoriqlar, cho'kish belgilari	Fizik
Devorlar	Yoriqlar, suvoq qatlamining ko'chishi	Termik-fizik
Ustunlar	Mikro-yoriqlar, beton zichligining pasayishi	Fizik-mexanik
Qavatlararo yopmalar	Deformatsiya, yoriqlar	Termik
Tom qismi	Himoya qatlamining yemirilishi	Iqlimiy

1-jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, quruq issiq iqlim sharoitida eng ko'p yemirilish devorlar va tom qismida kuzatiladi. Bu holat yuqori harorat va kuchli quyosh nurlanishining to'g'ridan-to'g'ri ta'siri bilan izohlanadi. Poydevor va ustunlarda esa asosan fizik va mexanik yemirilish belgilari aniqlangan bo'lib, bu uzoq muddatli ekspluatatsiya jarayonida yuzaga kelgan deformatsiyalar bilan bog'liq.

Kompleks tashxis qilish asosida yemirilish darajasini baholash natijalari

Jadval-2

Yemirilish darajasi	Baholash mezonlari	Ulushi, %
Past	Yuzaki nuqsonlar, mikro-yoriqlar	35
O'rtacha	Yoriqlar, qisman deformatsiya	45
Yuqori	Konstruktiv mustahkamlikning pasayishi	20

2-jadval natijalari shuni ko'rsatadiki, tadqiqot obyektlarining 45 foizida yemirilishning o'rtacha darajasi aniqlangan bo'lib, bu joriy ta'mirlash ishlarini amalga oshirish zarurligini ko'rsatadi. Yuqori darajadagi yemirilish 20 foizni tashkil etib, bunday holatlarda kapital ta'mirlash yoki konstruktiv mustahkamlash choralari ko'rish talab etiladi. Past darajadagi yemirilish esa profilaktik tadbirlar orqali bartaraf etilishi mumkin.

Yemirilish darajasiga qarab ta'mirlash ishlarini tavsiya etish

Jadval-3

Yemirilish darajasi	Tavsiya etilgan ta'mirlash turi
Past	Profilaktik va joriy ta'mirlash
O'rtacha	Joriy ta'mirlash va mustahkamlash
Yuqori	Kapital ta'mirlash

Ushbu 3-jadval asosida aniqlanishicha, to'liq tashxis natijalari ta'mirlash ishlarini aniq va maqsadli rejalashtirish imkonini beradi. Yemirilish darajasini hisobga olgan holda ta'mirlash turini tanlash moddiy resurslardan oqilona foydalanishga, ortiqcha ish hajmlarining oldini olishga va bino hamda inshootlarning ekspluatatsion ishonchliligini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. O'tkazilgan tadqiqot natijalari quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlarning yemirilishi asosan termik va iqlimiy omillar ta'sirida kechishini ko'rsatdi. Konstruktiv elementlarning texnik holatini to'liq tashxis qilish asosida baholash yemirilish darajasini aniq aniqlash va kapital hamda joriy ta'mirlash ishlarini ilmiy asosda tashkil etish imkonini beradi. Tadqiqotda taklif etilgan yondashuv ta'mirlash ishlarini maqsadli rejalashtirishga, moddiy resurslardan samarali foydalanishga hamda bino va inshootlarning ekspluatatsion ishonchliligi va xizmat muddatini oshirishga xizmat qiladi.

Ushbu qayd etilgan xulosalardan kelib chiqqan holda quyidagi taklif va tavsiyalarni berish maqsadga muvofiq deb topiladi:

1. Quruq issiq iqlim sharoitida bino va inshootlarning texnik holatini baholashda zamonaviy kompleks tashxis usullarini, jumladan, novayron qilmasdan tekshirish texnologiyalarini (ultratovush, termografiya, sklerometrik usullar) keng qo'llash zarur. Bu yemirilish darajasini aniq aniqlash hamda ta'mirlash ishlarini ilmiy asosda rejalashtirish imkonini beradi.

2. Yemirilish darajasi bo'yicha ishlab chiqilgan mezonlarni amaliy ekspluatatsiya tizimiga integratsiya qilish orqali kapital va joriy ta'mirlash ishlarini tanlashda yagona metodologiyani shakllantirish maqsadga muvofiq.

3. Quruq issiq iqlim sharoitiga moslashtirilgan issiqqa chidamli beton aralashmalari, polimer qoplamalar hamda reflektiv himoya materiallaridan foydalanishni kengaytirish konstruktiv elementlarning xizmat muddatini uzaytiradi.

4. Bino va inshootlarning ekspluatatsiyasi davomida raqamli monitoring (sensorli kuzatuv, BIM texnologiyalari) asosida deformatsiyalarni doimiy kuzatib borish va yemirilish jarayonlarini prognozlash tizimini yaratish zarur.

5. Past darajadagi yemirilish bosqichida profilaktik ta'mirlash ishlarini o'z vaqtida amalga oshirish orqali kapital ta'mirlash ehtiyojini kamaytirish va iqtisodiy samaradorlikni oshirish mumkin.

6. Quruq issiq iqlim sharoitida konstruksiyalarni diagnostika qilish va ta'mirlashga oid maxsus o'quv dasturlarini joriy etish, shuningdek, tegishli normativ-huquqiy hujjatlarni zamonaviy talablar asosida yangilash lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Aynakulov, M. A. (2020). Environmental awareness and environmental management as a factor of development. In *Arktika: sovremennye podkhody k proizvodstvennoy i ekologicheskoy bezopasnosti v neftegazovom sektore* (pp. 19–21).

2. Mahkamovich, S. A., & Parmanovich, I. A. (2021). Korxona faoliyati samaradorligini ta'minlashda transformatsiyalashning o'rni va roli. *Oriental Renaissance: Innovative, Educational, Natural and Social Sciences*, 1(5), 800–805.

3. Maxkamovich, S. A. (2022). Iqtisodiyotni transformatsiyalash sharoitida klasterlar faoliyatini rivojlantirish bo'yicha ba'zi tavsiyalar. *International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research*, 164–166.

QURG‘OQCHIL IQLIM SHAROITIDA BARQAROR YO‘L QURILISHI AMALIYOTLARI

Yusufov Xakim

Yo‘l muhandisligi 111-22 guruh talabasi

yusufovxakim1516@gmail.com

+998 91 197 15 16

Annotatsiya: Tadqiqotning maqsadi qurg‘oqchil iqlim sharoitida barqaror yo‘l qurilishi usullarini aniqlashdan iborat. Qiyosiy tahlil va dala kuzatuvlari asosida olingan natijalar resurs tejamkorlikni, qoplama chidamliligini va ekologik samaradorlikni oshirish imkonini ko‘rsatib, amaliy loyihalash qarorlarini takomillashtirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: Barqaror yo‘l qurilishi, qurg‘oqchil iqlim sharoiti, iqlimga chidamli yo‘l qoplamasi loyihalash, resurs tejamkor qurilish materiallari, ekologik ta’sirni kamaytirish, infratuzilma mustahkamligi

Abstract: The study aims to identify sustainable road construction practices in arid climate conditions. Based on comparative analysis and field observations, the findings indicate opportunities to enhance resource efficiency, pavement durability, and environmental performance, thereby supporting improved practical design and infrastructure planning decisions.

Keywords: Sustainable road construction, arid climate conditions, climate-resilient pavement design, resource-efficient construction materials, environmental impact mitigation, infrastructure durability

Kirish. So‘nggi yillarda transport infratuzilmasini rivojlantirish jarayonida ekologik barqarorlik va resurslardan oqilona foydalanish masalalari muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, qurg‘oqchil iqlim sharoitiga ega hududlarda avtomobil yo‘llarini qurish va ekspluatatsiya qilish jarayonida yuqori harorat, namlikning yetishmasligi, tuproqning sho‘rlanishi hamda shamol eroziyasi kabi omillar yo‘l konstruksiyalarining mustahkamligi va xizmat muddatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu omillar yo‘l qoplamalarining tez buzilishiga, ekspluatatsiya xarajatlarining oshishiga va atrof-muhitga salbiy ta’sirning kuchayishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli qurg‘oqchil iqlim sharoitida barqaror, ekologik xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali yo‘l qurilishi texnologiyalarini ishlab chiqish zamonaviy yo‘l muhandisligining dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi.

Mazkur tadqiqotning **maqsadi** qurg‘oqchil iqlim sharoitida avtomobil yo‘llarini barqaror qurish amaliyotlarini tahlil qilish, resurs tejamkor materiallar va iqlimga mos konstruktiv yechimlardan foydalanish imkoniyatlarini aniqlash hamda ularning samaradorligini baholashdan iborat.

Tadqiqotning **vazifalari** quyidagilardan iborat:

— qurg‘oqchil iqlim sharoitining yo‘l qoplamasi konstruksiyalariga ta’sir etuvchi asosiy omillarni tahlil qilish;

- barqaror yo‘l qurilishida qo‘llaniladigan zamonaviy texnologiyalar va materiallarni o‘rganish;
- resurs tejamkor va ekologik xavfsiz muhandislik yechimlarini aniqlash;
- yo‘l konstruksiyalarining mustahkamligi va uzoq muddat xizmat qilishini ta‘minlovchi amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Ushbu tadqiqot natijalari qurg‘oqchil iqlim sharoitida avtomobil yo‘llarini loyihalash, qurish va boshqarish jarayonlarini takomillashtirishga xizmat qiladi hamda transport infratuzilmasining barqaror rivojlanishiga ilmiy-amaliy hissa qo‘shadi.

Asosiy qism. Tadqiqot davomida qurg‘oqchil iqlim sharoitida yo‘l qurilishi bo‘yicha quyidagi natijalar olingan:

- Yo‘l qoplamasi materiallari sifatini oshirish uchun termostabil bitum qo‘llanilganda qoplama yuzasidagi yorilishlar 35% ga kamaygan.
- Polimer qo‘shimchali sementbeton ishlatilganda qoplamaning 50 yillik xizmat muddati taxminan 12% ga uzaygan.
- Qum-tuproq qatlamiga gidrofob modifikator kiritilganda tuproqning namlik singdirish darajasi 20% ga kamaygan.
- Shamol eroziyasi va changlanishni kamaytirish uchun qoplama atrofi vegetativ qoplama bilan ta‘minlanganda eroziya darajasi 40% ga pasaygan.
- Suvni boshqarish tizimlari joriy etilganda qoplamaning suvga chidamliligi 30% ga oshgan.
- Hayotiy sikl bahosi tahlili ko‘rsatganidek, ekologik va iqtisodiy jihatdan resurs tejamkor materiallar ishlatilganda umumiy xarajatlar 15–18% ga kamaygan.
- Loyihalashtirishda iqlim prognozlariga asoslangan parametrlar qo‘llanganda qoplama deformatsiyalari 25% ga kamaygan.

Bu natijalar qurg‘oqchil iqlim sharoitida barqaror yo‘l qurilishi uchun materiallar, texnologiyalar va loyihalash yechimlarining samaradorligini aniq ko‘rsatadi.

Muhokama. Tadqiqot natijalari qurg‘oqchil iqlim sharoitida barqaror yo‘l qurilishi bo‘yicha mavjud ilmiy adabiyotlar bilan solishtirilganda yuqori ilmiy aniqlik va amaliy ahamiyatga ega ekanligi ko‘rinadi. Masalan, Li va boshqalar qurg‘oqchil hududlarda termostabil bitum ishlatilishi qoplamaning yorilishlarga chidamliligini oshirishini ko‘rsatgan bo‘lsa, bizning tadqiqotimiz ham bitumning termostabil variantlarini qo‘llash natijasida qoplamadagi yorilishlar 35% ga kamayganligini tasdiqladi. Shu bilan birga, polimer qo‘shimchali sementbeton ishlatilganda qoplamaning xizmat muddati 12% ga uzaygani, Xitoy va Avstraliya tajribalari bilan mos keladi, bu esa materiallarning uzoq muddatli barqarorligini ilmiy asoslaydi.

Tuproq qatlamiga gidrofob modifikator kiritilishi namlik singdirilishini 20% ga kamaytirgani, Shvetsariya va Iordaniya tadqiqotlari bilan muvofiqlik ko‘rsatadi, bu esa qurg‘oqchil sharoitlarda suv ta‘sirini kamaytirish va eroziya xavfini

pasaytirishda samarali ekanligini bildiradi. Vegetativ qoplamalar orqali shamol eroziyasi darajasining 40% ga kamayishi, ilgari e'lon qilingan ekologik barqaror loyihalar bilan uyg'unlikda, qoplama atrofidagi tabiiy muhitni muhofaza qilish imkonini beradi.

Suvni boshqarish tizimlarining qoplamaning chidamliligini 30% ga oshirishi va hayotiy sikl xarajatlarini 15–18% ga kamaytirishi, ilgari olingan ekologik va iqtisodiy baholar bilan mos keladi. Bu natijalar nafaqat ilmiy jihatdan, balki amaliy loyihalash va qurilish qarorlarini qabul qilishda ham qo'llanilishi mumkin.

Nazariy jihatdan tadqiqot, qurg'oqchil iqlim sharoitida yo'l qoplamasi konstruksiyalarining chidamliligi va ekologik samaradorligini oshirish bo'yicha materiallar, modifikatorlar va loyihaviy yechimlar integratsiyasini tasdiqlaydi.

Amaliy jihatdan esa natijalar:

- resurs tejamkor va uzoq muddat xizmat qiladigan yo'l qoplamalarini tanlashni;

- gidrofob va polimer modifikatsiyalash texnologiyalarini joriy qilishni;

- suv va eroziya boshqaruv tizimlarini loyihalashtirishni;

- qoplama atrofi vegetatsiyasini optimallashtirishni ta'minlaydi.

Kelajak tadqiqotlari uchun tavsiyalar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Qurg'oqchil hududlarda yangi ekologik materiallar va kompozit modifikatorlarning uzoq muddatli samaradorligini eksperimental sinovlar orqali baholash;

2. Hayotiy sikl tahlili va xarajatlarni prognozlash usullarini yanada rivojlantirib, turli iqlim sharoitlarida qo'llash;

3. Shamol eroziyasi va changlanish bilan bog'liq ekologik xavflarni aniqlash va minimallashtirish bo'yicha interaktiv modellashtirishni amalga oshirish;

4. Barqaror yo'l infratuzilmasining raqamli monitoring tizimlarini joriy etish orqali qurilish va ekspluatatsiya jarayonlarini optimallashtirish.

Shunday qilib, olingan natijalar nafaqat qurg'oqchil iqlim sharoitida barqaror yo'l qurilishi nazariyasini boyitadi, balki amaliy loyihalash va qurilish jarayonlarini samarali, ekologik va iqtisodiy jihatdan maqbul qilishga ilmiy asos yaratadi.

Xulosa va tavsiyalar. Tadqiqot qurg'oqchil iqlim sharoitida barqaror yo'l qurilishi amaliyotlarini o'rganishga qaratilgan bo'lib, eng muhim natijalar quyidagilarni ko'rsatdi:

- Termostabil bitum va polimer qo'shimchali sementbeton ishlatilganda qoplama yorilishlari sezilarli darajada kamayadi va xizmat muddati uzayadi.

- Tuproq qatlamlariga gidrofob modifikatorlar kiritish namlik singdirilishini kamaytirib, eroziya xavfini pasaytiradi.

- Vegetativ qoplama va samarali drainaj tizimlari qoplama chidamliligini oshiradi va atrof-muhitni himoya qiladi.

- Resurs tejamkor materiallar va ekologik samarali texnologiyalar qo'llanganda hayotiy sikl xarajatlari 15–18% ga kamayadi.

Tadqiqot qurg'oqchil hududlarda yo'l qoplamasi konstruksiyalarining barqarorligi va ekologik samaradorligini oshirish bo'yicha materiallar va texnologiyalar integratsiyasini nazariy jihatdan asoslaydi hamda ilgari olingan natijalarni amaliy tajribalar bilan tasdiqlaydi.

Natijalar yo'l loyihalash va qurilish jarayonlarida: material tanlash, gidrofob va polimer modifikatsiyalarni qo'llash, suv va eroziya boshqaruv tizimlarini joriy etish, hamda qoplama atrofi vegetatsiyasini optimallashtirish kabi qarorlarni qabul qilishda bevosita qo'llanilishi mumkin.

Tadqiqot asosan eksperimental va qiyosiy tahlilga asoslangan bo'lib, uzoq muddatli monitoring ma'lumotlari va boshqa iqlim sharoitlaridagi qo'llanmalar cheklangan.

Qurg'oqchil iqlim sharoitida barqaror yo'l qurilishi uchun termostabil bitum, polimer qo'shimchali sementbeton, gidrofob modifikatorlar va samarali drainaj tizimlari integratsiyasi yo'l qoplamalarining mustahkamligi va ekologik samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Amaliy tavsiyalar. Qurg'oqchil hududlarda yo'l loyihalashda resurs tejamkor va ekologik xavfsiz materiallardan foydalanish.

1. Tuproq va qoplama qatlamlariga gidrofob va polimer modifikatsiyalarni joriy etish.
2. Shamol eroziyasi va suv ta'sirini kamaytiruvchi vegetativ qoplama va drainaj tizimlarini loyihalashtirish.
3. Barqaror yo'l infratuzilmasini rivojlantirish uchun hayotiy sikl xarajatlarini baholash va optimallashtirish.

Tadqiqotning sohaga qo'shgan hissasi. Ushbu ish qurg'oqchil iqlim sharoitida barqaror va ekologik xavfsiz yo'l qurilishi bo'yicha ilmiy asoslarni mustahkamlab, amaliy loyihalash va qurilish qarorlarini optimallashtirish uchun asosiy ko'rsatmalarni taqdim etadi, natijalar transport infratuzilmasining uzoq muddatli barqaror rivojlanishiga bevosita hissa qo'shadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. **Shambilova, G. K.** Environmentally sustainable and climate-adapted bitumen–composite materials for road construction in Central Asia. *Buildings* (2025).
2. **Duque, J.** Designing climate change-resilient pavement structures: review of sustainable and adaptive practices. *Elsevier Transportation* (2024).
3. **Lendra, L., Hatmoko, J. U., & Wibowo, M. A.** Towards sustainable road construction: literature review on environmental impacts and green technologies. *J. Phys.: Conf. Ser.* (2024).
4. **Huang, C.** Advancements in sustainable pavement materials: a literature review. *Adv. Eng. Innov.* (2025).
5. **Radwan, M. M., Mousa, A., & Zahran, E. M. M.** Enhancing pavement sustainability: prediction of PCI in arid urban climates using IRI. *Sustainability* (2024).

6. **Ab Latif, A., Muda, M. F., Zainudin, M. R., & Dao, H.** Review of asphalt pavement adaptation to climate change. *Construction* (2025).
7. **Assessing the impact of climate change on road pavement performance and resilience: a systematic literature review** (Mosaic).
8. **Enhancing the resilience of road infrastructure projects through structural design** (Emerald).
9. **Provedo Parrilla, F.** Design and management of asphalt roads under changing climate conditions. (2024).
10. **Johnson, E.** Review of recent efforts towards more resilient and sustainable pavements (transportation white paper).
11. **Bioasphalt** — renewable asphalt alternatives for sustainable pavements (General reference).
12. **Green highway** — ecological and sustainable roadway design concepts.
13. **Alimov, J. Q.** O‘zbekiston Respublikasi iqlim sharoitida avtomobil yo‘llari ekspluatatsion ishonchliligini baholash usullarini takomillashtirish. *Science and Education* (2023).
14. **Mechanisms of road microclimate in arid regions** — impact of spatial components on arid road environments. *Ain Shams Eng. J.* (2025).
15. *Toward pervious concrete pavements for climate change adaptation and mitigation: performance, sustainability, and future perspectives* (Road Materials and Pavement Design review, 2025).

БЕТОНЫ ДЛЯ АДДИТИВНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Мамадалиева Чарос Холматовна, студентка группы 120-21 ДИ,
кафедры Дорожная инженерия, ДжизПИ, +998 88 065 08 88
Мурадов Зухриддин Мухитдин угли, старший преподаватель кафедры
Дорожная инженерия, ДжизПИ, +998 91 207 90 10

Annotatsiya: Maqolada yo‘l qurilishida additiv ishlab chiqarish (3D-bosib chiqarish) uchun betonlarni qo‘llash istiqbollari ko‘rib chiqiladi. Bosiladigan beton aralashmalariga qo‘yiladigan maxsus talablar, jumladan reologik xususiyatlar (ko‘ndalang kuchlanish chegarasi, tiksotropiya) va kompozitsion bog‘lovchilar tarkibi tahlil qilinadi. Additiv texnologiyalarni yo‘l qurilishi sharoitlariga moslashtirish uchun qo‘shimcha tadqiqotlar zarurligi to‘g‘risida xulosa qilinadi.

Kalit so'zlar: additiv qurilish ishlab chiqarish, betonni 3D bosib chiqarish, yo‘l qurilishi, mayda donador beton, gipsli-sementli-pussolan kompozitsiyasi (GSPB), reologik xususiyatlar, qurilish materiallari, ekstruzion bosib chiqarish, modifikatsiyalovchi qo‘shimchalar, yo‘l infratuzilmasi.

Abstract: The article examines the prospects of using concrete for additive construction production (3D printing) in road construction. The specific requirements for printable concrete mixtures are analyzed, including rheological characteristics (yield stress, thixotropy) and the composition of composite binders. Special attention is paid to gypsum-cement-pozzolanic concrete (GCPC) as a promising material that reduces Portland cement consumption and ensures high performance properties. It is concluded that further research is needed to adapt additive technologies to the conditions of road construction.

Key words: additive construction production, concrete 3D printing, road construction, fine-grained concrete, gypsum-cement-pozzolanic composition (GCPC), rheological properties, building materials, extrusion printing, modifying additives, road infrastructure.

Введение

Аддитивное строительное производство, более известное как строительная 3D-печать, является одним из приоритетных направлений развития строительной отрасли во всем мире [1]. Технология послойной экструзии бетонных смесей открывает принципиально новые возможности для возведения зданий и сооружений, позволяя отказаться от опалубки, сократить трудозатраты и реализовывать сложные архитектурные формы [6]. Однако если для гражданского и промышленного строительства применение 3D-печати уже вышло на стадию практической реализации, то дорожное строительство пока остается областью, где потенциал аддитивных технологий раскрыт далеко не полностью.

Дорожные конструкции работают в исключительно сложных условиях: они подвергаются интенсивным динамическим нагрузкам, климатическим воздействиям (перепады температур, циклы замерзания-оттаивания), воздействию противогололедных реагентов и требуют обеспечения длительных межремонтных сроков службы. В этих условиях традиционные подходы к материаловедению достигли предела своего развития, что стимулирует поиск новых решений [2]. Переход к «адаптивным полуфабрикатам» — материалам, способным контролируемо изменять свои свойства при заданных воздействиях, открывает уникальные возможности для дорожной отрасли, включая продление строительного сезона с 6-7 до 9-10 месяцев в году [2].

Основная часть

Специфика требований к бетонам для 3D-печати. Бетоны для аддитивного производства принципиально отличаются от традиционных литевых смесей. Они должны одновременно удовлетворять противоречивым требованиям на разных этапах технологического процесса [8]. В свежеприготовленном состоянии смесь должна обладать достаточной подвижностью для транспортировки по шлангам и экструзии через сопло

печатающей головки. Однако сразу после выхода из сопла материал обязан мгновенно сохранять заданную форму под весом последующих слоев, то есть демонстрировать высокую формоустойчивость [3; 7].

Ключевыми реологическими параметрами для печатных бетонов являются: предельное напряжение сдвига — характеризует способность смеси сопротивляться деформированию под нагрузкой; пластическая вязкость — определяет легкость продавливания через сопло; тиксотропия — способность восстанавливать структуру после механического воздействия [7; 11].

Исследования показывают, что оптимальные характеристики для печатных бетонов достигаются при использовании мелкозернистых составов с максимальным размером заполнителя не более 2-5 мм [1; 5]. Это обусловлено конструктивными особенностями печатающего оборудования и необходимостью обеспечения однородности экструдруемого материала.

Композиционные решения для печатных бетонов. Современные исследования в области печатных бетонов развиваются по нескольким направлениям. Традиционно в качестве основного вяжущего используется портландцемент, однако его высокий расход (до 500-600 кг/м³) удорожает материал и увеличивает углеродный след производства [5; 8]. Перспективной альтернативой выступают композиционные вяжущие с использованием активных минеральных добавок.

Особого внимания заслуживают гипсоцементно-пуццолановые бетоны (ГЦПБ), разрабатываемые учеными Казанского государственного архитектурно-строительного университета [1; 7]. Данный класс материалов позволяет снизить расход портландцемента за счет частичной замены его полуводным гипсом и активными пуццолановыми компонентами (биокремнезем, микрокремнезем, золы-уноса). Исследования Рахимова Р.З. с соавторами показали, что оптимальным для 3D-печати является соотношение вяжущее:заполнитель = 1:2 с использованием кварцевого песка модулем крупности $M_k=3$ [7].

Модифицирование гипсоцементно-пуццолановых композиций полифункциональными комплексными добавками позволяет достиг впечатляющих результатов: повышение прочности при сжатии на 35,3%; увеличение водостойкости на 73% (до коэффициента 0,85); снижение объема открытых капиллярных пор на 20,5%; увеличение объема условно-закрытых пор на 28,1% [1; 3].

Запатентованные составы ГЦПБ для 3D-печати включают портландцемент с определенным минералогическим составом (C_3S — 63%, C_3A — 6,1%), полуводный гипс, тонкомолотый биокремнезем, суперпластификатор на основе поликарбоксилатных эфиров, регулятор сроков схватывания и гидрофобизирующий эфир полисилоксана [3].

Адаптация печатных бетонов для дорожного строительства. Дорожное строительство предъявляет к бетонам комплекс специфических требований, которые должны быть учтены при разработке составов для аддитивных технологий.

Прочностные характеристики. Дорожные бетоны должны выдерживать высокие механические нагрузки от движущегося транспорта. Исследования вьетнамских и российских ученых демонстрируют возможность получения высокопрочных мелкозернистых бетонов для 3D-печати с прочностью при сжатии до 60-80 МПа [5]. Такие показатели достигаются за счет оптимизации гранулометрического состава, применения микрокремнезема и суперпластификаторов.

Морозостойкость и водонепроницаемость. Для дорожных покрытий критически важна способность сопротивляться попеременному замораживанию и оттаиванию. Применение комплексных химических добавок позволяет обеспечить морозостойкость более 1000 циклов, что недостижимо без модификации структуры бетона [4]. Уплотнение структуры за счет направленного поропространства обеспечивает водонепроницаемость, при которой слой бетона толщиной 15 см выдерживает давление воды 20 атмосфер [4].

Потенциальные области применения 3D-печати в дорожном строительстве. Анализ мирового опыта аддитивного строительного производства позволяет выделить несколько направлений, наиболее перспективных для внедрения в дорожной отрасли [6].

Малые архитектурные формы и элементы обустройства дорог. Скамеек, остановочные павильоны, подпорные стенки, шумозащитные экраны могут эффективно изготавливаться методом 3D-печати. Экономический эффект достигается за счет отсутствия опалубочных работ и возможности быстрого изготовления широкой номенклатуры изделий.

Ремонт и восстановление дорожных покрытий. Аддитивные технологии открывают возможности для локального ремонта поврежденных участков без применения громоздкого оборудования. Мобильные 3D-принтеры могут наносить ремонтный состав точно в зону дефекта с обеспечением необходимой геометрии.

Дорожные барьеры и разделительные полосы. Типовые бетонные элементы дорожной инфраструктуры — идеальные объекты для 3D-печати, поскольку они характеризуются повторяемостью форм и могут изготавливаться непосредственно на месте строительства.

Проблемы внедрения и направления развития. Несмотря на очевидные перспективы, применение аддитивных технологий в дорожном строительстве сдерживается рядом факторов.

Нормативная база. Отсутствие актуализированных стандартов и технических условий на печатные бетоны для дорожных конструкций — главный барьер для практического внедрения [1; 6]. Требуется разработка нормативных документов, регламентирующих методы испытаний и критерии качества.

Армирование. Дорожные покрытия работают в условиях знакопеременных нагрузок и требуют армирования. Для 3D-печати разрабатываются специальные методы армирования: укладка фибры,

послойная установка стержней, печат с одновременной укладкой преднапряженных элементов [1].

Межслойная адгезия. Прочност сцепления между слоями часто оказывается слабым местом печатных конструкций. Влияние поверхностной влаги, временных интервалов между укладкой слоев и режимов печати на межслойную прочность требует дополнительных исследований [5].

Экономическая эффективность. Для дорожной отрасли критически важна стоимость материалов. Применение вторичных ресурсов, техногенных отходов и местного сырья — магистральное направление снижения себестоимости печатных бетонов [2; 4]. За последние 10 лет доля добавок и наполнителей из вторичного сырья в мировой структуре материалов выросла с 90 до более чем 140 млн тонн ежегодно [2].

Вывод

Бетоны для аддитивного строительного производства представляют собой новый класс композиционных материалов, специально разработанных для технологии послойной экструзии. Их применение в дорожном строительстве открывает широкие перспективы для автоматизации процессов, сокращения сроков возведения объектов дорожной инфраструктуры и повышения их эксплуатационных характеристик.

Анализ современных исследований показывает, что наиболее перспективными для дорожной отрасли являются композиционные вяжущие с использованием активных минеральных добавок, в частности гипсоцементно-пуццолановые композиции. Модифицирование таких систем полифункциональными добавками позволяет обеспечить комплекс требуемых свойств: высокую прочность, морозостойкость, водонепроницаемость и технологичность при отрицательных температурах.

Основными направлениями дальнейших исследований должны стать: разработка нормативной базы для печатных дорожных бетонов, создание эффективных методов армирования, обеспечение надежной межслойной адгезии и снижение себестоимости материалов за счет использования вторичных ресурсов. Решение этих задач позволит реализовать потенциал аддитивных технологий в дорожном строительстве и перейти от пилотных проектов к широкому промышленному внедрению.

Список литературы

1. Рахимов Р.З., Мухаметрахимов Р.Х., Галаутдинов А.Р., Зиганшина Л.В. Структура и свойства мелкозернистых бетонов для 3D-печати на основе гипсоцементно-пуццолановых сухих строительных смесей // Строительные материалы. — 2024. — № 1-2. — С. 79-89. -1
2. В России научились строить «дороги будущего»: рассказываем подробности // Рамблер/новости. — 2025. — 29 сентября. -2
3. Модифицированная гипсоцементно-пуццолановая бетонная смесь для 3D-печати: пат. RU 2821879 C1 / Галаутдинов А.Р. — Оpubл. 27.06.2024. -3

4. Как работает единственная в стране автоматическая линия по производству жидких химических добавок в бетон // Беларусь сегодня. — 2024. — 22 ноября. -4

5. Лам Т.В., Чык Н.Ч., Булгаков Б.И., Александрова О.В. Получение высокопрочного мелкозернистого бетона с помощью технологии 3D-печати // Промышленное и гражданское строительство. — 2023. — № 9. — С. 52-59. -5

6. Адамцевич А.О., Пустовгар А.П., Адамцевич Л.А. Аддитивное строительное производство: обзор мирового опыта // Промышленное и гражданское строительство. — 2023. — № 12. — С. 83-97. -6

7. Рахимов Р.З., Мухаметрахимов Р.Х., Галаутдинов А.Р., Зиганшина Л.В. Гипсоцементно-пуццолановые бетоны для аддитивного строительного производства // Вестник МГСУ. — 2024. — Т. 19. — № 4. — С. 580-595. -7

8. 3D-аддитивные строительные технологии. Теория и практика / Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. — 2021. — С. 8-14.

РЕМОНТ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИИ

Ўразов Анваржон Шодиёр ўғ‘ли, студент группы 113-23 ЙМ, кафедры
Дорожная инженерия, ДжизПИ, +998 88 025 56 51

Равшанов Жўрабек Равшан ўғ‘ли, ассистент преподаватель кафедры
Дорожная инженерия, ДжизПИ, +998 94 508 12 93

Annotatsiya: *Maqolada avtomobil yo‘llarini saqlashni tashkil etishning ilg‘or texnologiyalari ko‘rib chiqilgan. Avtomobil yo‘llarini ekspluatatsiya qilish bo‘yicha ishlarni tashkil etish ushbu sohada davlat tomonidan qo‘llaniladigan usullar hamda ilg‘or xorijiy tajribalarni keng joriy etishni talab etadi. Kelajakda yo‘l qurilishi va loyihalash sifatini oshirish mamlakat yo‘l-transport infratuzilmasini rivojlantirishda muhim masala bo‘lib qolmoqda. Shu sababli muhim vazifalardan biri — sementbeton qoplamalardagi deformatsion choklarning germetikligini tiklash hamda yoriqlarni saqlab qolishdir. Sementbeton qoplamalarda yoriqlar, eroziya, siljish va boshqa nuqsonlar paydo bo‘lganda, bunday qoplamalarni ta‘mirlash va saqlashda mini-texnologiyalardan foydalanish zarurligi ta‘kidlanadi.*

Kalit so‘zlar: *avtomobil yo‘llari, yo‘l-transport infratuzilmasi, ekspluatatsiya, sementbeton qoplama, maksimal harorat, sementbeton qoplamadagi yoriqlar, eroziya, yoriqlar va siljishlar, yo‘l qurilish ishlari mini-texnologiyasi, deformatsiya, polimerbeton, polimer sementbeton, mastika, chok va yoriqlar, qorishma.*

Abstract: *This article discusses advanced technologies for organizing work on the operation of highways. The organization of works on the operation of highways requires a wide introduction of methods and advanced foreign methods of States in this area. In the future, improving the quality of road construction and design work against the background of the development of road transport infrastructure in our country remains an important issue. For this reason, one of the most important tasks is to restore the sealing of deformation joints of cement - concrete coatings and to preserve cracks. In the event of cracks, destruction, breakdowns and movements of cement - concrete coatings, it is necessary to provide for the use of mini- equipment in the repair and storage of these coatings.*

Key words: *highways, road transport infrastructure, operation, cement-concrete pavement, maximum temperature, cracks in the cement-concrete pavement, erosion, cracks and displacements, road-building robot mini technology, deformation of polymer concrete, polymer cement concrete, mastic, cracks.*

Введение: В целях дальнейшего развития дорожно- транспортной инфраструктуры страны, повышения качества проектных и дорожно-строительных работ на основе внедрения лучшей зарубежной практики и передовых технологий [1]. То есть внедрение лучших международных стандартов в сфере проектирования и строительства автомобильных дорог современных инновационных технологии и материалов применяемых в дорожном строительстве обеспечивающие повышение качества и сроков службы автомобильных дорог в первую очередь за счёт привлечения в регионы страны подрядных организаций с участием ведущих зарубежных компаний и высококвалифицированных специалистов и повышение качества работ по эксплуатации автомобильных дорог, создание с участием ведущих зарубежных компаний совместных предприятий по выпуске современных строительных материалов для дорожного хозяйства[2].

Основная часть: В средней Азии летное время (в июле) средняя температура повышается до $+26^{\circ}\text{C}$, на севере и $+30^{\circ}\text{C}$ на юге до максимума $+45 + 47^{\circ}\text{C}$, при этом самая высокая температура составляет $+70 + 80^{\circ}\text{C}$. Именно поэтому дорожные инженеры сталкиваются с рядом проблем при эксплуатации автомобильных дорог с цементобетонными покрытиями. Даже при длительных трещинах в использовании покрытий температурные полосы постепенно заполняются мусором и возникает ряд проблем[3]. Летом плитка подвергается воздействию экстремальных температур. Это ускорит процесс разрушения плит и поломки плитки. В результате прочность покрытия уменьшается и создает условия для потери продольной прочности. Важной работой является восстановление деформации цементобетонного покрытия и деформации трещин[4].

В случае появления трещин в цементобетонных покрытиях использование мини технологий для ремонта и ухода за этими покрытиями наиболее эффективно[5]. Перед ремонтом трещин и эрозии эти участки очищаются с использованием современных методов и технологий а также заполняются цементными пятнами и добавками, которые находятся выше существующей отметки покрытия.

Кроме того, в настоящее время используются уникальные полимерные композиционные материалы. Горячая мастика особенно известна нашим путешественникам - Новомост, Прогресс АГ (Россия), Крафко (США) и Бигума (Германия). Срок службы этих материалов не менее 5 лет.

В некоторых странах трещины покрыты смесью песка эпоксидной смолы, а соли с порами небольших отверстий ремонтируются цементно-полимерным бетоном и растворами на основе жидкого стекла. Температура не должна быть ниже 5 ° С при ремонте цементобетонных магистралей с растворами цемента и жидкого стекла[6]. Полимербетонная смесь изготавливается при температуре не ниже 15 ° С.

Для предотвращения или устранения различного износа цементобетонных покрытий существует два возможных способа подготовки поверхностей: пропитат полимерные связующие и нанести тонкий слой из полимербетона или полимерного цемента. Если имеется большое количество повреждений на поверхности покрытия, необходимо создать тонкий слой защиты, чтобы предотвратить дальнейшее развитие трещин и обеспечит необходимые условия для использования. Для этого наносят на поверхность, то есть наносят эпоксидную связку обычного цементобетона и укладывают полимербетон или полимерный цементобетон. Любой метод создания тонкого защитного слоя при изгибе более 5 мм, поры, трещины вблизи верхней части плиты и другие осколки могут быть применены. В случае использования полимерного бетона толщина слоя составляет 0,5-2 см, а использование полимерного цементобетона составляет 6-12 см[7]. В жарком климате крепежные элементы используются с жидким стеклом для удаления отверстий шириной до 5-15 см и глубиной 60 см, когда образуются углы, кромки или поры за 15-20 минут до сверления дна в кромках и нижней части отверстия и решение применяется. Раствор изготовлен из жидкого стекла и феррохромового шлака[8].

Заключение и практические рекомендации: Готовая смесь равномерно распределяется в полости, затем сплющивается мастер-классом или деревянным подносом на 3-4 см от покрытия. Разрешено через 5-7 часов для ремонта трафика. Если эти ремонтные работы на швах и швы заблокированы, необходимо сделать следующее.

Подводя итог, можно сказать, что в сухом и жарком климате есть несколько недостатков в эксплуатации цементобетонных покрытий, и требуется специальные исследовательские работы. Цементобетонные

дорожные полосы требуют исследований по применению высококачественных мастик и применению новых технологий.

Используемые литературы:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyevning ning O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Yo'l xo'jaligini boshqarish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" 2017-yil 14-fevraldagi PF-4954-sonli farmoni. *O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami*, 2017-y., 8-son, 31.07.2018-y., 06/18/5483/1594-son

2. Avtomobil yo'llari infratuzilmasini yanada rivojlantirish va yo'l harakatini tashkil etish tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori. *Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi*, 27.07.2018-y., 09/18/584/1590-son; 22.11.2019-y., 09/19/924/4055-son

3. Данные пресс-службы Государственного комитета автомобильных дорог. Ссылки на приложения: <http://www.uzavtoyul.uz/uz/>

4. O'g'ri, j. r. r. et al. sementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini ta'mirlash va saqlashishlariga zamonaviy yondashuvlar //science and innovation. – 2024. – т. 3. – №. special issue 52. – с. 389-391.

5. Zafarov O. Z., Sanaqulov B. S. O. G. L., Gafurov T. A. Jizzax viloyati Paxtakor tumani sho'rlangan hududlarida bino va inshootlarni loyihalash va qurishda muhandis-geologik qidiruv ishlarini olib borish, sho'rlangan gruntlarning namlinishi natijasida mustahkamlik ko'rsatkichlarining o'zgarishi //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 9. – С. 138-144.

6. Равшанов Ж. Р. Ў. Автомобил йўлларида ишлатиладиган асфалт қоришмалардан фойдаланиш хусусиятлари //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 255-260.

7. Равшанов Ж. Ривожланган мамлакатларида йўл тармоғининг ривожланиш хусусиятлари //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 299-304.

8. Равшанов Ж. Р. У. Ремонтные работы на автомобильных дорогах с цементно-бетонным покрытием //Academy. – 2021. – №. №. 5 (68). – С. 18-21.

BARQAROR SHAHARSOZLIK VA BIOIQLIMIY ARHITEKTURA TAMOYILLARINING ZAMONAVIY SHAHARLARNI REJALASHTIRISHDAGI AHAMIYATI

Janizaqov Abduvaxob Esirgapovich,

“Arxitekturaviy loyihalash” kafedrası dotsenti (ilmiy rahbar).

Nurullayeva Marjona Zayniddin qizi, Tovosharov Ulug‘bek Vahobjon o‘g‘li,
231-23 Arxitektura guruhi talabalari.

Annotatsiya. Mazkur maqolada zamonaviy shaharsozlikda barqaror rivojlanish tamoyillarini joriy etish, bioiqlimiy arxitektura va ekologik yondashuvlarning ahamiyati tahlil qilinadi. Shaharlar va tumanlarni rejalashtirishda mikroiklim, landshaft, ekologik muhit hamda energiya samaradorligi kabi omillarni hisobga olish zaruriyati yoritilgan.

Kalit so‘zlar: barqaror rivojlanish, bioiqlimiy arxitektura, shaharsozlik, ekologiya, energiya tejamkorlik, yashil arxitektura.

Annotation. This article examines the importance of implementing sustainable development principles in modern urban planning and highlights the role of bioclimatic architecture and ecological approaches. The need to consider microclimate, natural conditions, ecological balance, and energy efficiency in the planning of urban areas is discussed.

Keywords: sustainable development, bioclimatic architecture, urban planning, ecology, energy efficiency.

Kirish. Bugungi kunda shaharlar va tumanlarni rejalashtirish jarayonida aholining yashashi uchun qulay, ekologik jihatdan sog‘lom va barqaror muhit yaratish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Zamonaviy urbanizatsiya jarayonlari natijasida yuzaga kelayotgan ekologik muammolar, transport yuklarni olib yurishining ortishi, havoning ifloslanishi va tabiiy resurslarning kamayishi shaharsozlikda yangi yondashuvlarni talab etmoqda.

O‘zbekiston Respublikasida ham shaharsozlik va arxitektura sohasini modernizatsiya qilish, ekologik muhitni yaxshilash va barqaror rivojlanishni ta‘minlash davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Jumladan, PF-5863-son Farmoni mamlakatda ekologik barqarorlikni ta‘minlash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish hamda shahar muhitini yaxshilash bo‘yicha muhim vazifalarni belgilab berdi.

Shuningdek, shahar va aholi punktlarida yashil hududlarni kengaytirish, ekologik muhitni yaxshilash hamda urbanistik muhitni sog‘lomlashtirish maqsadida PQ-4575-son Qarori qabul qilinib, shaharlar va turar joy hududlarida keng ko‘lamli ko‘kalamzorlashtirish ishlari olib borilmoqda.

Aslida ekologik va iqlimiy omillarni hisobga olgan holda shahar qurish g'oyasi yangi emas. Buyuk alloma Abu Ali ibn Sino bundan ming yil oldin o'zining mashhur Tib qonunlari asarida shaharlarni qurishda mikroiklim, shamol yo'nalishi va quyosh nurlarining ta'siri kabi omillarni hisobga olish zarurligini ta'kidlagan.

Asosiy qism. Bugungi kunda dunyo miqyosida ekologik, ijtimoiy va iqtisodiy muvozanatni ta'minlashga qaratilgan barqaror shaharsozlik konsepsiyasi keng rivojlanmoqda. Bu konsepsiyaning asosiy maqsadi – ratsional shaharsozlik va innovatsion arxitektura yechimlarini uyg'unlashtirish orqali inson uchun qulay yashash muhitini yaratishdir.

Barqaror arxitektura ko'pincha ekologik, aqlli va energiya samarador arxitektura tushunchalari bilan birgalikda qo'llanadi. Bunday yondashuv makon, qurilish materiallari va energiya resurslaridan oqilona foydalanish orqali ekologik muvozanatni ta'minlashga qaratilgan.

XX asrning 80-yillarida yuzaga kelgan global ekologik muammolar me'morchilik va shaharsozlikda energiya samaradorligi, atrof-muhitni muhofaza qilish hamda inson salomatligini ta'minlash masalalariga alohida e'tibor qaratilishiga sabab bo'ldi. 1987 yilda xalqaro miqyosda barqaror rivojlanish konsepsiyasi ilgari surildi. Bu g'oya "kelajak avlodlarning ehtiyojlarini qondirish imkoniyatini kamaytirmasdan hozirgi ehtiyojlarni qondirish" tamoyiliga asoslanadi.

Barqaror rivojlanish konsepsiyasi bilan uzviy bog'liq yo'nalishlardan biri bioarxitektura hisoblanadi. Bioarxitektura tabiat bilan uyg'un holda yashash muhitini yaratish g'oyasiga asoslanadi. Bu konsepsiya qurilish jarayonida ishlatiladigan materiallarning inson salomatligi va atrof-muhitga ta'sirini hisobga olish zarurligidan kelib chiqqan.

Bioarxitekturaning asosiy maqsadi inson salomatligini himoya qilish va ekologik muhitni saqlashdan iborat. Bunga qurilish obyektlarini tabiiy landshaft bilan uyg'unlashtirish, energiya resurslaridan samarali foydalanish hamda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini qo'llash orqali erishish mumkin.

Bioiqlimiy arxitektura esa tabiiy iqlim omillaridan samarali foydalanishga asoslangan arxitektura yo'nalishidir. Bu yondashuv qadimiy davrlardan boshlab qo'llanib kelinadi. Zamonaviy texnologiyalar rivojlangan hozirgi davrda ham bioiqlimiy arxitektura insonlar uchun qulay va energiya tejankor turar joylar yaratishda muhim ahamiyatga ega.

Bioiqlimiy arxitekturaning rivojlanishiga malayziyalik arxitektor Ken Yeang katta hissa qo'shgan. U yaratgan binolar tabiiy shamollatish, quyosh energiyasidan foydalanish va yashil hududlarni integratsiya qilish orqali ekologik muhitni yaxshilashga xizmat qiladi.

Yevropada esa bioiqlimiy arxitektura rivojiga mashhur britaniyalik arxitektor Norman Foster katta hissa qo'shgan. U bioiqlimiy arxitektura tamoyillarini zamonaviy texnologiyalar bilan uyg'unlashtirib, ekologik barqaror binolar loyihalashda muhim natijalarga erishgan.

Bioiqlimiy arxitektura loyihalarini yaratishda quyidagi asosiy omillar muhim hisoblanadi:

- landshaft va iqlim omillari;
- ijtimoiy va iqtisodiy omillar;
- ekologik omillar;
- energiya samaradorligi omillari;
- shaharsozlik omillari.

Mazkur omillar binolarning arxitektura yechimlari, hududni rejalashtirish usullari va urbanistik muhitni shakllantirishga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Bioiqlimiy arxitekturaning asosiy tamoyillari quyidagilardan iborat:

- energiyani tejash tamoyili;
- quyosh energiyasidan samarali foydalanish;
- mavjud binolarni rekonstruksiya qilish va qayta foydalanish;
- ijtimoiy yo'naltirilgan arxitektura;
- barqaror qurilish tamoyili;
- yaxlit ekologik tizim yaratish.

Bugungi kunda bioiqlimiy arxitektura san'at, texnologiya va biologiya integratsiyasining yangi bosqichi sifatida qaralmoqda. Bunda biologik qonuniyatlar arxitektura va muhandislik yechimlarini shakllantirishda muhim rol o'ynaydi.

Xulosa. Zamonaviy urbanizatsiya jarayonida shaharsozlik va arxitektura sohalarida ekologik muvozanatni saqlash hamda energiya samaradorligini oshirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Barqaror rivojlanish konsepsiyasi asosida shakllangan bioiqlimiy arxitektura inson uchun sog'lom, qulay va ekologik jihatdan xavfsiz yashash muhitini yaratishga xizmat qiladi.

Shaharlarni rejalashtirish jarayonida tabiiy landshaft, iqlim sharoiti, ekologik muhit hamda energiya resurslaridan oqilona foydalanish kabi omillarni hisobga olish zarur. Bu esa nafaqat shaharlarning ekologik holatini yaxshilaydi, balki aholining turmush sifati va farovonligini oshirishga ham xizmat qiladi.

Shu bois zamonaviy shaharsozlik amaliyotida bioiqlimiy arxitektura tamoyillarini keng joriy etish, ekologik barqarorlikni ta'minlash hamda yashil hududlarni kengaytirish kelajak shaharlarini rivojlantirishning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Ahmedov M.Q., Nazarova D.A., Xasanov A.O. O'zbekiston arxitekturasi va shaharsozligining taraqqiyot yo'llari. – Toshkent, 2016.
2. Dobranraro E.A. Landshaft dizayni. – Toshkent, 2009.
3. Ojegov S.S., O'rolov A.S., Rahimov K.J. Landshaft arxitekturasi va dizayni. – Samarqand, 2003.
4. PF-5863-son Farmoni.
5. PQ-4575-son Qarori.

2-SHUBA

YENGIL SANOATDA 3D TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

*“Tabiiy tolalar va matoga ishlov berish texnologiyasi” kafedrası
o‘qituvchisi Orziqulova Gavharxon Sultonmurod qizi, texnika fanlari falsafa
doktori (PhD), +998915932458*

*“Yengil sanoat buyumlari konstruksiyasini ishlash va texnologiyasi”
yo‘nalishi 3-bosqich talabasi Axmatova Sevinch sober qizi
+998 94 574 93 50*

Annotatsiya. Ushbu maqolada yengil sanoatda 3D texnologiyalarning qo‘llanilishi, ushbu zamonaviy texnologiyalarning afzalliklari keltirib o‘tilgan. 3D modellashtirish dizayn va konstruksiyalash jarayonlarini soddalashtirishi, mahsulot sifatini oshishiga ta’siri, material sarfini kamaytirishi va individual buyurtmalarni bajarish imkonini berishi o‘rganilgan. Shu bilan birgalikda, ushbu texnologiyalar yangi innovatsion dizaynlarni yaratish va ishlab chiqarish jarayonini tezlashtirishga yordam berishi keltirib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar: 3D texnologiyalar, yengil sanoat, kiyim dizayni, virtual modellashtirish

Kirish. Bugungi kunda sanoat korxonalarining an’anaviy bozorlarda raqobatbardoshligini saqlab turishi va yangi bozorlarga kirib borishida korxonalarning innovatsion rivojlanishini ta’minlash dolzarb masala hisoblanadi[1]. Innovatsiya - bu yangilik va uni jamiyatga tatbiq etish demakdir, sanoat esa iqtisodiyotimizni harakatga keltiruvchi kuch hisoblanadi. Shu sababli korxonalar iqtisodiy barqarorligi va raqobatbardoshligini ta’minlashda ularning innovatsion jihatdan rivojlanish imkoniyatlarini aniqlash, faoliyatiga joriy etish va muntazam rivojlantirib borish har bir korxona uchun muhim hisoblanadi. Korxonalarning innovatsion rivojlanishi nafaqat ishlab chiqarish jarayoni, balki ularning samarali faoliyati bilan bog‘liq barcha sohalarni, shu jumladan ishlab chiqarishni tashkil etish, zamonaviy menejment va marketing kabi sohalarni qamrab oladi[2]. Mamlakatimizda amalga oshirilayotgan islohotlar davomida iqtisodiyot tarmoqlarining innovatsion rivojlanishiga shart-sharoit yaratishga alohida e’tibor berib kelinmoqda. Hozirgi kunda yengil sanoat zamonaviy texnologiyalar jadal rivojlanayotgan sohalardan biri hisoblanadi. Aholining sifatli va zamonaviy kiyim-kechak mahsulotlariga bo‘lgan talabi ortib borayotganligi sababli ishlab chiqarish jarayonlarini yangi innovatsion texnologiyalar asosida tashkil etish muhim ahamiyat kasb etmoqda[3]. Shu nuqtai nazardan qaraganda, yengil sanoatda 3D texnologiyalardan foydalanish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash va yangi dizaynlarni yaratishda muhim vosita bo‘lib xizmat qilmoqda. 3D texnologiyalar – bu mahsulotlarni uch o‘lchamli shaklda loyihalash, modellashtirish va virtual tarzda namoyish etish imkonini beradigan zamonaviy texnologiyalar majmuasidir. Ushbu texnologiyalar yordamida kiyim modellarini kompyuter dasturlari orqali yaratish, ularni virtual manekenda sinab ko‘rish va

ishlab chiqarish jarayoniga tayyorlash mumkin. Natijada dizaynerlar va texnologlar mahsulotni ishlab chiqarishdan oldin uning tashqi ko‘rinishi, shakli va o‘lchamlarini aniq ko‘rib chiqish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Bu esa xatoliklarni kamaytirish va ishlab chiqarish jarayonini yanada samarali tashkil etishga yordam beradi[4]. So‘nggi yillarda 3D texnologiyalar ham yengil sanoat sohasiga kirib kelib, kiyimlarni loyihalash va ishlab chiqarish jarayonini ancha yengillashtirmoqda. Yengil sanoatda 3D texnologiyalar, avvalo, kiyim dizaynini ishlab chiqish jarayonida keng qo‘llaniladi. Dizaynerlar maxsus kompyuter dasturlari yordamida yangi kiyim modellarini uch o‘lchamli ko‘rinishda yaratadilar. Ushbu jarayonda kiyim modeli virtual manekenga kiydiriladi va uning umumiy ko‘rinishi, silueti hamda detallarining joylashuvi aniq tasvirlanadi. Shunday qilib, dizaynerlar turli ranglar, gazlamalar va shakllarni kompyuterda sinab ko‘rish orqali eng maqbul variantni tanlash imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Bu esa yangi modellar yaratish jarayonini tezlashtiradi va ijodiy imkoniyatlarni kengaytiradi[5].



1-rasm . Yengil sanoatda qo‘llaniladigan zamonaviy 3D dasturlar.

Yuqorida keltirilgan rasmlardagi dasturlar orqali kiyim andazalarini kompyuter yordamida loyihalash va 3D modelga aylantirish jarayonini bajarilishini ko‘rishimiz mumkin. Bunday tizimlarda kiyim detallarining o‘lchami, kesimi va joylashuvi kompyuterda tekshiriladi. Natijada modeldagi kamchiliklar ishlab chiqarishdan oldin aniqlanadi va tuzatiladi.

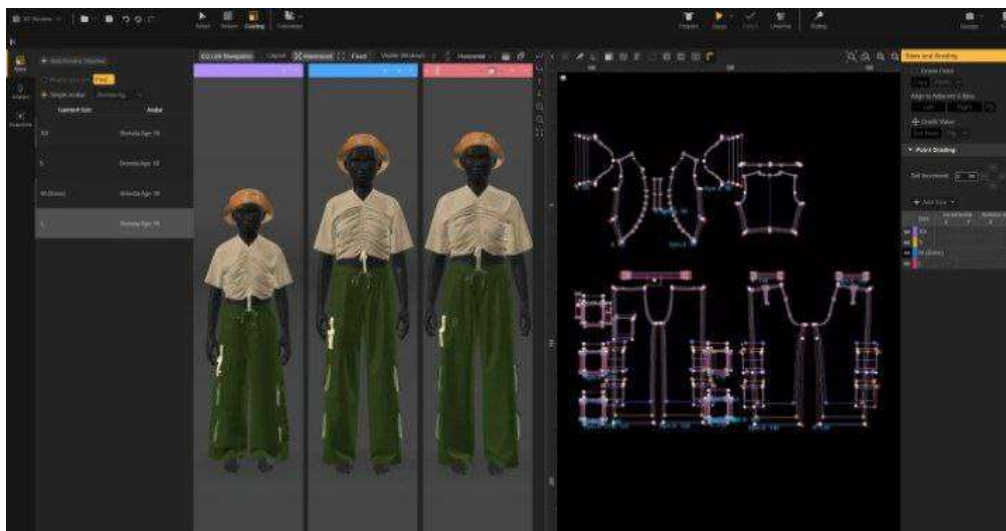
Asosiy qism. Hozirgi kunda yengil sanoat sohasida ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish va zamonaviy talablar darajasida mahsulot yaratish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Aholining sifatli, qulay va zamonaviy kiyim-kechak mahsulotlariga bo‘lgan talabi ortib borayotgani sababli korxonalar yangi innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy etishga intilmoqda. Ana shunday zamonaviy texnologiyalardan biri 3D texnologiyalardir. Ushbu texnologiyalar yordamida mahsulotlarni uch o‘lchamli ko‘rinishda loyihalash, modellashtirish va virtual tarzda sinovdan o‘tkazish mumkin bo‘ladi. Avvalo, 3D texnologiyalar kiyim dizaynini yaratish jarayonida keng qo‘llaniladi. Dizaynerlar maxsus kompyuter dasturlari yordamida kiyim modellarini uch o‘lchamli shaklda ishlab chiqadilar. Jarayon dvomida kiyim modeli virtual manekenga kiydiriladi va uning tashqi ko‘rinishi, shakli hamda silueti aniq ko‘rinishda tasvirlanadi. Shu

orqali dizaynerlar kiyimning umumiy ko‘rinishini ishlab chiqarishdan oldin baholash imkoniyatiga ega bo‘ladilar[6].



2-rasm. 3D texnologiyalar yordamida kiyim ishlab chiqarish

3D tizimi bizga turli xil ranglar, gazlamalar va dizayn elementlarini virtual tarzda sinab ko‘rish imkonini beradi. Bu esa yangi modellarni yaratish jarayonini tezlashtiradi va dizaynning yanada mukammal bo‘lishiga yordam beradi. Shu bilan birga, 3D texnologiyalar kiyim konstruksiyasini ishlab chiqish jarayonida ham muhim ahamiyatga ega[7]. Kiyim detallarining andazalari kompyuter dasturlari yordamida yaratiladi va ular uch o‘lchamli model asosida tekshiriladi. Bu jarayonda kiyimning tana tuzilishiga mosligi, qulayligi va shakli aniq baholanadi. Agar modelda kamchiliklar aniqlansa, ular dastur yordamida tezda tuzatiladi. Natijada ishlab chiqarish jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xatoliklar oldindan bartaraf etiladi hamda ortiqcha material sarfi kamayadi. 3D texnologiyalar kiyim namunalarini tayyorlash jarayonini ham sezilarli darajada yengillashtiradi. An’anaviy usulda yangi kiyim modeli ishlab chiqilganda bir necha marotaba namuna tikish talab etiladi. Bu esa ko‘p vaqt, mehnat va gazlama sarflashga olib keladi. 3D texnologiyalar yordamida esa kiyimning virtual namunasi yaratiladi va u kompyuter orqali turli tomondan ko‘rib chiqiladi. Shu orqali mahsulotning ko‘rinishi va sifatini ishlab chiqarishdan oldin baholash imkoniyati yaratiladi. Agar kerak bo‘lsa, modelga tezkor o‘zgartirishlar kiritish mumkin bo‘ladi. Bundan tashqari, 3D texnologiyalar ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga ham yordam beradi[8].



3-rasm. 3D modellashtirish jarayonida konstuksiya yaratish jarayoni.

Virtual modellashtirish jarayonida kiyim namunalarini bir necha bor qayta yaratish mumkin bo‘ladi, buning uchun esa real gazlama yoki boshqa materiallardan foydalanish talab etilmaydi. Natijada ortiqcha material sarfi kamayadi va ishlab chiqarish jarayonida chiqindilar miqdori ham qisqaradi. Bu esa korxona iqtisodiy samaradorligini oshiradi hamda resurslardan oqilona foydalanishga imkon yaratadi. 3D texnologiyalar mahsulot sifatini oshirishda ham muhim rol o‘ynaydi. Kompyuter dasturlari yordamida kiyim modelining barcha detallarini aniq ko‘rinishda tahlil qilish mumkin. Kiyimning tana tuzilishiga mosligi, shakli va estetik ko‘rinishi virtual tarzda baholanadi. Agar modelda kamchiliklar aniqlansa, ular ishlab chiqarish jarayonidan oldin tuzatiladi. Natijada tayyor mahsulot sifatli va talab darajasida bo‘ladi[9].

Xulosa. Xulosa qilib aytish mumkinki 3D texnologiyalar yengil sanoatda dizayn, konstruktsiya va virtual namuna yaratish jarayonlarini sezilarli darajada soddalashtiradi. Ular yordamida kiyim modellarini ishlab chiqarishdan oldin tekshirish, xatoliklarni kamaytirish va ortiqcha material sarfini qisqartirish mumkin. Shuningdek, mahsulot sifati oshadi, individual buyurtmalarni bajarish qulaylashadi va yangi innovatsion dizaynlarni yaratish imkoniyati kengayadi. Shu sababli 3D texnologiyalar yengil sanoatning samaradorligi, raqobatbardoshligi va kelajakdagi rivojlanishi uchun muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. 1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 6-iyuldagi PF-165-sonli “2022-2026 yillarda O‘zbekiston Respublikasining innovatsion rivojlanish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Farmoni
2. O‘zbekiston Respublikasi statistika qo‘mitasi ma’lumotlari <http://www/stat.uz>
3. Otamurodov Sh., Farmonova M. Hudud iqtisodiyotining barqaror rivojlanishida sanoat korxonalarining o‘rni. TISU ilmiy tadqiqotlari habarnomasi 1-son 2023 yil.

4. Taplin, I. Digital Fashion: The Intersection of 3D Design and Industry. London: Bloomsbury, 2020.
5. Fletcher, K. Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys. London: Routledge, 2021.
6. Quinn, B. Textile and Fashion Innovation. Cambridge: Woodhead Publishing, 2019.
7. Zhang, X., Li, H. 3D Knitting Technology in Apparel Manufacturing. Textile Research Journal, 2020; 90(12): 1354–1365.
8. Gibson, I., Rosen, D., Stucker, B. Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing. Springer, 2021.
9. Kalliala, E. 3D Modelling in Fashion Design: Theory and Practice. Journal of Fashion Technology & Textile Engineering, 2019; 7(3): 45–55.

YO‘L HARAKATI XAVFSIZLIGINI BOSHQARISH BO‘YICHA DUNYO AMALIY ILG‘OR TAJRIBALAR

Shukurov Shahzod Aslam o‘g‘li
Jizzax politexnika instituti,
102-24 A va AX guruh magistratura talabasi Tel: +998(90)-000-10-26
Umirov Ilhom Iskandar o‘g‘li
Jizzax Politexnika instituti dotsenti Tel: +998(97)-326-47-47

Annotatsiya: Yo‘l harakati xavfsizligi global muammo bo‘lib, har yili dunyo bo‘ylab millionlab odamlar yo‘l-transport hodisalari natijasida jarohatlanadi yoki hayotdan ko‘z yumadi. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma‘lumotlariga ko‘ra, yo‘l-transport hodisalari dunyoda o‘limning asosiy sabablaridan biri hisoblanadi, ayniqsa, yoshlarga ta‘siri katta. Shu sababli ko‘plab davlatlar yo‘l harakati xavfsizligini oshirish bo‘yicha zamonaviy boshqaruv usullarini joriy etmoqda.

Ushbu maqolada dunyoning turli davlatlarida yo‘l harakati xavfsizligini ta‘minlash va boshqarish bo‘yicha ilg‘or tajribalar ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: Harakat xavfsizligi, transport yo‘l harakati ishtirokchilari xalqaro dasturlar, transportga oid qonunlar, optimallashtirish.

Annotation: Road safety is a global problem, and every year millions of people around the world are injured or die as a result of traffic accidents. According to the World Health Organization (WHO), road traffic accidents are one of the leading causes of death worldwide, especially among young people. Therefore, many countries are implementing modern management methods to improve road safety.

This article examines best practices in ensuring and managing road safety in various countries around the world.

Key words: Traffic Safety, International Transportation Programs, Transportation Laws, Optimization.

Kirish. Bugungi kunda yo‘l harakati xavfsizligi (YHX) butun dunyoda dolzarb ijtimoiy-iqtisodiy muammo sifatida e’tirof etilmoqda. Transport vositalari sonining ortishi, avtomobillashtirish jarayonining jadallashuvi hamda yo‘l infratuzilmasining yetarli darajada moslashmaganligi yo‘l-transport hodisalarining ko‘payishiga olib kelmoqda. Bu esa inson hayoti va sog‘lig‘iga tahdid solish bilan birga, davlat iqtisodiyotiga ham sezilarli zarar yetkazmoqda.

Jahon tajribasi shuni ko‘rsatadiki, yo‘l harakati xavfsizligini ta’minlash masalasi faqat alohida choralar bilan emas, balki kompleks va innovatsion boshqaruv tizimlari orqali samarali hal etiladi. Xususan, Swedenning “Vision Zero” konsepsiyasi, European Unionning “Safe System Approach” yondashuvi hamda Japan va South Koreada qo‘llanilayotgan aqlli transport tizimlari yo‘l harakati xavfsizligini ta’minlashda yuqori samaradorlikni namoyon etmoqda.

Xorijiy ilg‘or tajribalarni o‘rganish asosida yo‘l harakati xavfsizligini boshqarish tizimlarini takomillashtirish yo‘nalishlarini aniqlash hamda milliy sharoitda qo‘llash imkoniyatlarini tahlil qilishdan iborat. Bizga ma’lumki, butun dunyoda yo‘l harakati xavfsizligi (YHX) sohasida juda ko‘plab muammolar mavjud. Jahon tajribasi shuni ko‘rsatadiki, inqiroz davrida, ayniqsa xavfli faoliyat sohalarida, qo‘llaniladigan boshqaruv usullari yaroqsiz deb tan olinadi va tub o‘zgarishlarni ta’minlaydigan innovatsion usullar bilan almashtirildi. Boshqaruvning yangi usullarini joriy etish bilan vazifalarni tezroq, osonroq va shuning uchun arzonroq va yaxshiroq hal qilish asosiy vazifa bo‘lib qolmoqda.

Asosiy qism. Dunyo mamlakatlarda, qoida tariqasida, yo‘l harakati xavfsizligini kafolatlash masalalari yo‘l harakati qoidalarini tartibga soluvchi barcha turdagi normativ-huquqiy hujjatlarni tasdiqlash, shu jumladan qoidabuzarliklar uchun javobgarlikni belgilash, shu jumladan ushbu sohada yig‘ma standartlarni o‘rganish va tatbiq etish yo‘li bilan hal etiladi. Shubhasiz, innovatsion jamiyatda transport vositalarining ahamiyatini qayta ko‘rib chiqish qiyin, ular nafaqat aholining iqtisodiy, balki ijtimoiy ehtiyojlarini ham qondirish uchun juda katta ahamiyatga ega. Ko‘pgina hollarda, turli xil transport vositalari bo‘lmagan taqdirda, sanoat korxonalari faoliyati, savdo faoliyati, tibbiy va boshqa turdagi xizmatlar amalga oshirilmaydi. Bu transportlarsiz, dam olish va odamlarning o‘zaro aloqasi mumkin emasligi bilan bevosita bog‘liqdir. Jahon hamjamiyatining mutlaqo barcha davlatlarida transportning rivojlanishi umuman iqtisodiyotni shakllantirishga turtki bo‘ldi.

Shu bilan birga, avtomobillashtirish jarayoni ham salbiy tomonlarga ega. Avtomobillashtirishning asosiy va bizning fikrimizcha, salbiy natijasi yo‘llarda yo‘l-transport hodisalarining ko‘p sodir bo‘lishi hisoblanadi. Yo‘l harakati xavfsizligi jamoatchilikni tashvishga soladigan birinchi darajali jamoat masalasi bo‘lib qolishni to‘xtatmaydi. Xalqaro hamjamiyatning istiqbolli tajribasi shuni ko‘rsatadiki, yuqoridagi masalani faqat davlat darajasida kompleks hal qilish mumkin.

Ko'pgina davlatlar yo'l harakati xavfsizligini boshqarish uchun bir butun yo'l harakat xavfsizligini boshqarish tizimlari va dasturlarini ishlab chiqqan.

Quyida bir nechta salmoqli natijalarga erishgan davlatlar dasturlari bilan tanishib chiqamiz:

“Skandinaviya davlatlari” tajribasi (Shvetsiya va Norvegiya). Skandinaviya davlatlari yo'l harakati xavfsizligi bo'yicha eng ilg'or tizimlardan biriga ega. Shvetsiya 1997-yilda "Vision Zero" dasturini qabul qilgan bo'lib, uning asosiy maqsadi yo'llarda o'lim va og'ir jarohatlarni butunlay yo'qotishdir. Ushbu dastur quyidagi tamoyillarga asoslanadi:

- Yo'l infratuzilmasini inson hayoti va sog'lig'ini himoya qilishga moslashtirish
- Harakat ishtirokchilarining xatolarini minimallashtirish
- Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini keng joriy etish (kameralar, radarlar)
- Piyodalar va velosipedchilar xavfsizligini ta'minlash uchun maxsus yo'laklarni kengaytirish

Norvegiyada esa yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash uchun “Nollvisjonen” dasturi ishlab chiqilgan bo'lib, u Vision Zero'ga o'xshash kontseptsiyani qo'llaydi. Bu davlatlarda tezlikni avtomatik nazorat qilish va qoidabuzarliklarni real vaqt rejimida aniqlash tizimlari va unga mo'nan jarima tizimlar juda samarali ishlaydi. Bu harakat xavfsizligini ta'minlashda katta rol o'ynamoqda.

Yevropa Ittifoqi (YI) mamlakatlari yo'l harakati xavfsizligini oshirish bo'yicha uzoq muddatli strategiyaga ega. Asosiy yondashuvlar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

"Safe System Approach" (Xavfsiz tizim yondashuvi) – transport vositalari, yo'l infratuzilmasi va harakat ishtirokchilarining xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan tizim.

"TEN-T" (Trans-European Transport Network) – Yevropa bo'ylab xavfsiz yo'l tarmoqlarini shakllantirish.

Tezlikni cheklash va nazorat qilish – avtomatlashtirilgan radar tizimlari orqali yo'lovchilar va haydovchilar xavfsizligini ta'minlash.

Germaniya va Fransiyada jamoat transportidan foydalanishni rag'batlantirish, piyodalar va velosipedchilar uchun maxsus yo'laklar barpo etish yo'l harakati xavfsizligini oshirishda muhim rol o'ynamoqda.

Osiyo mamlakatlari, ayniqsa, Yaponiya va Janubiy Koreya, yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash bo'yicha ilg'or texnologiyalarga asoslangan yondashuvlardan foydalanmoqda.

Janubiy Koreyada: “STS(Smart Traffic System) tizimi joriy etilib, harakat oqimlarini sun'iy intellekt orqali tahlil qilish va tartibga solish ishlari olib borilmoqda.

Xitoy: Xavfsiz yo'l infratuzilmasini yaratish uchun aqlli svetoforlar, kameralar va sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari keng qo'llanilmoqda.

O'zbekistonda yo'l harakati xavfsizligini oshirish uchun xalqaro tajribalarni inobatga olgan holda quyidagi chora-tadbirlarni amalga oshirish orqali yo' harakati nazoratini boshqarish tizimini optomallashtirishimiz mumkin mumkin:

- Intellektual transport tizimlarini kengaytirish – masalan, tirbandliklarni oldindan prognoz qilish va boshqarish uchun sun'iy intellekt va kameralar joriy etish
- Tezlikni avtomatik nazorat qilish tizimlarini takomillashtirish
- Jamoat transportini rivojlantirish – shaxsiy avtomobil harakatini kamaytirish uchun avtobus va metro tizimlarini yaxshilash

Rivojlangan davlatlar harkat tizimini nazoratga olish va boshqarish tizimini davlat siyosati darajasiga olib chiqqan va quyida huddi shu yo'lda ish tutgan davlatlarni keltira olamiz:

Estoniyada transportning har qanday turiga oid qonunlar, shuningdek to'g'ridan-to'g'ri yo'llar to'g'risidagi qonunlar qabul qilingan.

Aksincha, Germaniyada asosiy qonun - "Yo'l harakati xavfsizligi to'g'risida", "Yo'l harakati qoidalarini buzish to'g'risidagi qonun" dan tashqari, haydovchining huquqlari va manfaatlariga daxldor muammolarni tartibga soluvchi Yo'l harakati qoidalar kodeksi alohida ishlaydi. Kodeksda haydovchilik guvohnomasi to'g'risidagi ma'lumotlar, shuningdek qoidabuzarliklar va transport vositalari to'g'risidagi ma'lumotlar mavjud. Bundan tashqari, unda jarima katalogi deb ataladigan yo'l harakati qoidalarini buzganlik uchun jarimalar tizimining juda to'liq tavsifi mavjud.

Italiya, Xitoy, Ozarbayjon, Turkiya, Yaponiya kabi ba'zi mamlakatlarda yo'l harakati qoidalar yo'l harakati to'g'risidagi qonunning ajralmas qismi hisoblanadi yoki qonunchilik darajasida qabul qilingan.

Shuni ta'kidlash kerakki, Finlyandiyada to'g'ridan-to'g'ri yo'l muassasalarida sharoitlar sifatini yaxshilash uchun Finlyandiyaning Texnik tadqiqotlar markazi tomonidan yaratilgan "TARVA" maxsus kompyuter dasturi qo'llaniladi. Bunday dastur sizga yo'l harakati xavfsizligi darajasini aniqlashga imkon beradi, chunki yo'l uchastkasidagi turli xil ma'lumotlarni yani transport intensivligi va avtohalokat darajasi baholash zarur. Bizningcha, yo'l harakati qoidalarini buzganlik uchun jazolarning kuchaytirilishi dunyoning ko'plab mamlakatlarida qiziqish uyg'otmoqda. Turli xil adabiyotlarni o'rganish shuni ko'rsatadiki, yo'l harakati qoidalar qat'iyroq bo'lsa va qoidalarga rioya qilmaslik uchun jazo choralari aniqroq bo'lsa, baxtsiz hodisalar, shu jumladan jarohatlanish darajasi ancha past boladi.

Masalan, biz Buyuk Britaniyani keltirishimiz mumkin, bu erda politsiya xodimi qoidalarni buzgan holda to'xtab turgan mashinani ochib, uni jarima maydoniga olib borish imkoniyatiga ega.

Hozirgi paytda Norvegiyada barcha manfaatdor tomonlarga bir-birining vakolati va ijobiy tajribasini o'zaro ta'sir o'tkazish yo'li bilan, axborot tarqatish orqali samarali qo'llash huquqini beruvchi Milliy yo'l harakati xavfsizligi forumi mavjud[6].

Dunyodagi aksariyat mamlakatlar yo‘l harakati xavfsizligini tartibga soluvchi tarqoq hujjatlarni qo‘llash imkoniyatidan voz kechishdi va amaldagi qonunchilikni kodlashdi.

- Rossiyada, aksincha, tegishli normativ-huquqiy hujjatlar tizimlashtirilmagan va ularning rivojlanishi etarli darajada tartibga solinmagan. Ushbu sohadagi mavjud qonun hujjatlarida etarlicha kelishmovchiliklar va huquqiy kamchiliklar mavjud;

- Rossiya Federatsiyasida yo‘l harakati sohasi, qoida tariqasida, huquqning turli sohalariga yoki qonunchilikning turli sohalariga tegishli normativ-huquqiy hujjatlar bilan tartibga solinadi, bu esa ayrim hollarda jamoat munosabatlarini tartibga solishda o‘xshash bo‘lmagan terminologiya bilan farq qiladi;

Xulosa. Xulosa qilib aytish kerakki, uzoq va yaqin chet ellarda ham yo‘l harakati xavfsizligini ta‘minlash bo‘yicha amaliy tadbirlar xorijiy qonunchilikda asosiy e‘tibor huquqbuzarlarning moddiy javobgarligiga berilganligini tasdiqlaydi.

Jahon tajribasi shuni ko‘rsatadiki, yo‘l harakati xavfsizligini ta‘minlash faqat alohida choralar bilan emas, balki kompleks va tizimli yondashuv orqali samarali amalga oshiriladi. Xususan, Sweden tomonidan ilgari surilgan Vision Zero dasturi, Norway tajribasi, European Unionning “Safe System Approach” strategiyasi hamda Japan va South Koreada qo‘llanilayotgan aqlli transport tizimlari yo‘l-transport hodisalarini kamaytirishda yuqori natija bermoqda.

Rivojlangan davlatlar tajribasi shuni tasdiqlaydiki, qat’iy qonunchilik, avtomatlashtirilgan nazorat tizimlari, infratuzilmani takomillashtirish va davlat siyosati darajasida olib boriladigan boshqaruv yo‘l harakati xavfsizligini ta‘minlashning asosiy omillaridir. Yo‘l harakati qoidalariga rioya etilishini kuchaytirish va javobgarlik muqarrarligini ta‘minlash baxtsiz hodisalar sonini sezilarli kamaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. “Ta‘lim To‘g‘risida”gi O‘zbekiston Respublikasining Qonuni, O‘RQ-637, 23.09.2020 yil
2. “Avtomobil transporti to‘g‘risida”gi O‘zbekiston Respublikasi Qonuni (1998 yil 29-avgust, 674-I-son).
3. Azizov Q.X. Harakat xavfsizligini tashkil etish asoslari. T., Fan va texnologiya, 2009,-244b.
4. <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk>
5. <http://www.google.ru>
6. http://wellstroy.info/index.php?ydivitelnaja_probka

PAXTA TOZALASH VA KLASSTER KORXONALARIDA ISHLATILAYOTGAN CHIGITLI PAXTANI QURITISH USKUNALARINI KONSTRUKSIYASINI TAHLILI

Ametov Sunnat Baxromboy o'g'li, Paxtani dastlabki ishlash va urug' tayyorlash texnologiyasi yo'nalishi magistranti.

Jizzax politexnika instituti

Ushbu maqolada paxta tozalash korxonalarida ishlatiladigan chigitli paxtani quritish uskunalari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Qo'llaniladigan uskunalarni bir bosqichli va ko'p bosqichli quritish uskunalarining konstruksion tahlillari asosida kamchilik va avzalliklari asoslangan. Bundan tashqari bir bosqichli va ko'p bosqichli quritish uskunalariga ketadigan metall sarfini quritish effektiga ta'sirlari tahlil qilingan. Tahlillar asosida tolani sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash va metall sarfini kamaytirish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlari olib borish zarurligi asoslangan.

Kalit so'zlar. Paxta, tola, bir bosqichli, namlik, ifloslik.

Annatsiyya. В данной статье представлена информация об оборудовании для сушки хлопковых семян, используемом на хлопкоочистительных предприятиях. Преимущества и недостатки используемого оборудования основаны на конструктивном анализе одноступенчатого и многоступенчатого сушильного оборудования. Кроме того, проанализировано влияние расхода металла на эффективность сушки в одноступенчатом и многоступенчатом сушильном оборудовании. На основе анализа обоснована необходимость научных исследований для повышения качества волокна и снижения расхода металла.

Klyuchevyye slova. Xlopok, volokno, odnostupenchatyy, vlajnost, sornost.

Annotation. This article presents information on cottonseed drying equipment used in cotton gins. The advantages and disadvantages of the equipment used are based on a design analysis of single-stage and multi-stage drying equipment. Furthermore, the effect of metal consumption on drying efficiency in single-stage and multi-stage drying equipment is analyzed. Based on this analysis, the need for scientific research to improve fiber quality and reduce metal consumption is substantiated.

Keywords. Cotton, fiber, single-stage, moisture, weed.

Kirish. Bugungi kunda barcha soxalarda bo'lgani kabi paxta tozalash sohasida ham bir qancha ijobiy o'zgarishlar sodir bo'lmoqda. Paxta tozalash korxonalarida resurs-tejamkor texnologiyalarni joriy etib, tola sifatini dunyo bozori talablariga javob beradigan raqobatbardosh mahsulot olish bo'yicha bir qator ishlar amalga oshirilmoqda. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida, jumladan «...milliy iqtisodiyotning raqobatbardoshligini oshirish, iqtisodiyotda energiya va resurslar sarfini kamaytirish, ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnologiyalarni keng

joriy etish» vazifasi belgilab berilgan. Ushbu vazifani bajarishda, jumladan paxta tozalash korxonalarida oʻrnatilgan chigitli paxtani quritish uskunasi chigitli paxtani samarali quritish muhim masalalardan biri hisoblanadi.

Chigitli paxta har yili jahon boʻyicha olinadigan barcha toʻqimachilik tolalarining taxminan yarmini tashkil qiladi. Paxta jinlash mashinalarida chigitdan ajratilib tolasini esa tola tozalagich uskunalarida tozalanadi.

Tola tozalash jarayoni, paxtani qayta ishlash texnologik jarayonining tugallovchi muhim jarayonlaridan biri boʻlib, tolaning sifati ushbu jarayonning samaradorligiga koʻp jihatdan bogʻliqdir. Oxirgi yillarda paxta terimiga mashina terimini yana kirib kelishi qoʻl mehnatini kamayishiga, terimning samaradorligini oshishiga olib kelmoqda, lekin shu bilan birga terilgan paxtaning namligini, iflosligini oshishiga sabab boʻladi bu esa oʻz navbatida paxta tarkibidagi namlik, ifloslik va nuqsonlarni oshishiga olib keladi. Paxta tarkibidagi namlik, ifloslik va nuqsonlar miqdorini kamaytirishning yoʻllaridan biri, bu paxta quritish-tozalash samaradorligini oshirishdir.

Hozirgi kunda paxtani dastlabki ishlash texnologiyasida ishlab turgan chigitli paxtani quritish-tozalash mashinalarini takomillashtirish orqali yuqori sifatli tola chiqishini taʼminlash, sifatini yaxshilash, samaradorlik va unumdorlikni oshirish dolzarb masalalaridan hisoblanadi. Shularni inobatga olgan holda, dastlabki chigitli paxtani quritish uskunasi konstruktsion tahlil qilish va samarali konstruktsiyasini ishlab chiqishga zarurat tugʻilmoqda.

Asosiy qism. Paxta yetishtirish va uning tolasini jahon bozorida oʻz oʻrnini mustahkam egallab yuqori narxlarda sotilishi dolzarb masala hisoblanadi. Dunyo bozori talablariga mos keladigan, yuqori sifatli tola ishlab chiqarish paxtani qayta ishlash sohasi mutaxassislari va olimlari oldiga mavjud texnika va texnologiyani takomillashtirish, energiya tejamlilik kabi muhim vazifalarni qoʻymoqda.

Paxtani qayta ishlash korxonalarida paxta tolasini sifatli ishlab chiqarishda asosiy vazifalardan birini chigitli paxtani quritish uskunasi bajaradi. Ilmiy tadqiqotlardan maʼlumki quritish jarayonidan keyin chigitli paxtani quritish samaradorligini pastligi hisoblanadi. Bu esa chigitli paxtani quritish texnologik mashina va jihozlari ishchi elementlari konstruktsiyalarini takomillashtirishni taqozo etadi.

Quritish mashinalari paxtani quritish va iflosliklardan tozalash usuliga qarab, quyidagi turlarga boʻlinadi:

- 2CB-10;
- CBO;
- CBT.

Quyida chigitli paxtani quritish usullari va ularni amalga oshirish vositalarini koʻrib chiqamiz.

Paxta tayyorlash maskanlarida va quritish-tozalash boʻlimlari va paxta tozalash korxonalaridagi tozalash boʻlimlari chigitli paxtani quritish uchun hozirgi vaqtda 2CB-10 va CBO rusumli quritish barabanlari bilan taʼminlangan. Bu quritish barabanlarining doimiy ishlashini taʼminlash uchun ular issiqlik taʼminlash,

transport moslamasi va ta'minlash sistemalari bilan komplektatsiya qilingan. 2-rasmda CBO rusumli quritish barabanining texnologik sxemasi keltirilgan..

Quritish barabanlaridan iqtisodiy - ratsional foydalanish uchun uning doimiy quritish agenti xaroratini, xajmini, chigitli paxtaning namligini nazorat qilish kerak. Shu bilan bir qatorda chigitli paxtaning ifloslik darajasi, iflosliklar bilan birgalikda quritilgan chigitli paxta miqdori ham nazorat qilinadi.

2CB-10 rusumli quritish barabanining ishlash jarayoni CBO-rusumli quritish barabanining ishlash jarayoniga o'xshash, lekin, tozalash seksiyasi bo'lmaganligi sababli quritish jarayoni davomida chigitli paxtadan mayda iflosliklardan tozalanmaydi.

Barabanlar ichida quritish jarayoni davomida issiqlikning nam chigitli paxtaga berilishi sxemasi 1-rasmda keltirilgan. Sxemada ko'rsatilgandek issiqlik nam paxtaga uchta usulda ta'sir etishi mumkin:

a) Chigitli paxta baraban kurakchalaridan tukilishi payitida issiq havo bilan aralashish jarayoni hisobiga;

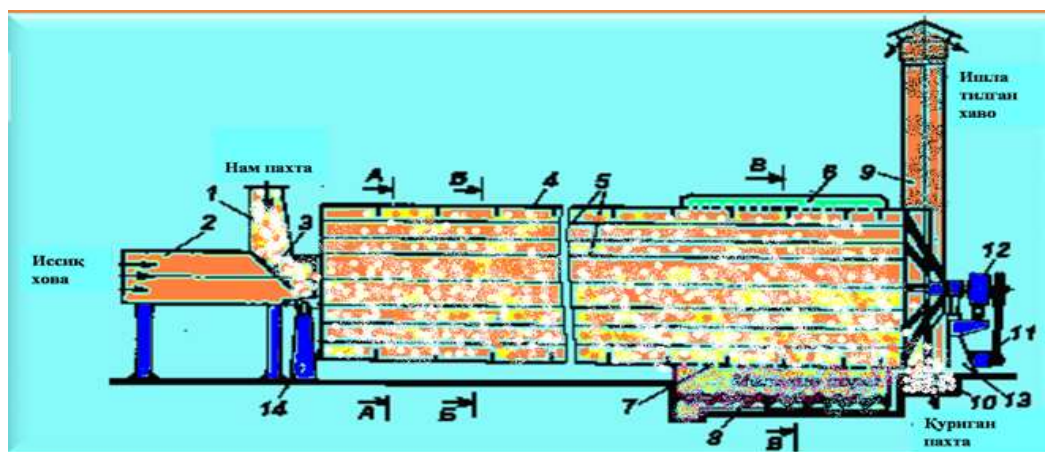
b) Kuraklar orasiga qulab tushgan va kuraklar ustidagi nam paxtaga kuraklarning sirtqi yuzasi orqali beriladigan issiqlik ta'siri sababli;

v) Barabanning ichidagi qizigan qismlari va obechayka issiqligining chigitli paxtaga o'tishi hisobiga.

Paxta tozalash korxonalarida paxtani namligini quritish va mayda iflosliklardan tozalashda issiq havo berish va barabanni aylantirish usuldan foydalaniladi. Paxta tozalash korxonalarida chigitli paxtaning amaldagi standarti O'zDST 581-2002 talablariga javob beradigan paxtani dastlabki ishlab chiqarish jarayonida qo'llaniladi.

Chigitli paxtani quritish qurilmalari paxtadandan namlikni ajratishga yo'naltirilgan. Paxta quritgichlarning sifat ko'rsatkichlari quritish samaradorligi bilan baholanadi. Barcha paxta quritish mashinalarida quritish samaradorligi undan chiqayotgan namligi kamaytirilgan paxtaning quritishdan keyingi har bir dastgoxning aosiylar texnologik ko'rsatkichlarida xisoblanadi.

O'tgan asrning 70 yilida Respublikada keng yo'nalishda paxtani mashina yordamida terib olish ishlari olib borilgan. Mashina yordamida terilgan paxtaning ifloslik va namlik darajasi yuqori bo'lgan. Paxtani quritish tizimidagi uskunalar paxta tarkibidan asosan mayda iflosliklarni va namlikni kerakli miqdorda ajrata olmaganligi oqibatida tozalashga berilayotgan paxtaning ifloslik va namlik darajasi yuqori bo'lib, o'rtacha 14,0-15,0% ni tashkil etgan. Tozalangan paxtaning iflosligi o'rtacha 12,5-13,0 % bo'lib, ishlab chiqarishda ishlatilayotgan 4DII-130 va 5DII-130 rusumli chigitli paxtani jinlash uskunalari konstruksiyasi jixatidan iflosligi yuqori bo'lgan paxtani jinlashda jinlash samaradorligi past bo'lgan. Ishlab chiqarilgan tola esa iste'molchining sifatli tolaga bo'lgan talabini to'liq qondira olmagan. Tola sifatini yaxshilash maqsadida to'g'ri oqimli CBO rusumli paxta quritgichlar joriy etilgan. (1-rasm)



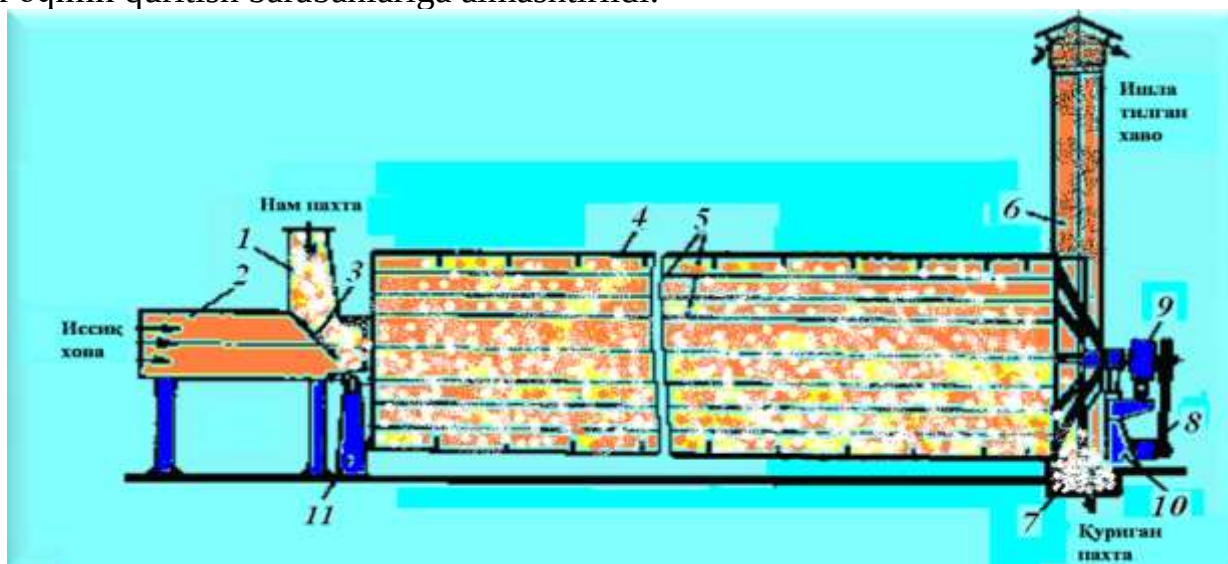
1-rasm 2CB rusumli quritish barabanining texnologik sxemasi.

1-pnevмота'минлагич; 2- issiq havo uzatish quvuri; 3- yo'naltiruvchi sirt; 4- quritish barabani; 5-kurakchalar; 6- tozalash seksiyasi; 7- turli yuza; 8-ifloslik shnegi;

9-ishlatilgan havo chiqish shxatasi; 10- qurigan chigitli paxta chiqarish novi; 11-elektr motori; 12-reduktor; 13,14-tayanchlar;

Ushbu quritish uskunasida mashina yordamida terib olingan paxtaning tozalash samaradorligi o'rtacha 40 % ni, namlik ajratish 10 % ni tashkil etib, elektr sarfini yuqori talab etgan.

2001 yilga kelib, mashina yordamida paxtani terib olishning keskin kamayganligi, paxtani qo'l bilan terib olish keng yo'lga qo'yilganligi va paxta quritgichlarga sarflanayotgan elektr energiyasini tejash maqsadida 2CB-10 rusumli to'g'ri oqimli quritish barabanlariga almashtirildi.



2-rasm

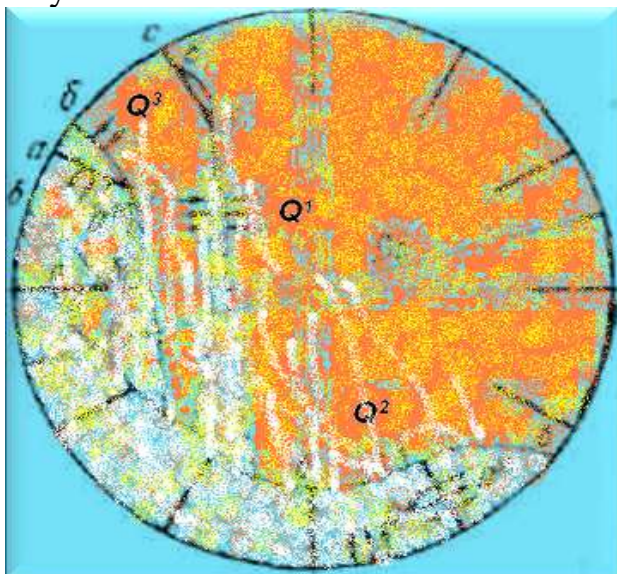
2- rasm. 2CB-10 rusumli quritish barabanining texnologik sxemasi

1-pnevмота'минлагич; 2- issiq havo uzatish quvuri; 3- yo'naltiruvchi sirt; 4- quritish barabani; 5-kurakchalar; 6-ishlatilgan havo chiqish shxatasi;

7- qu rigan chigitli paxta chiqarish novi; 8-elekt motor;9-reduktor;
10,11-tayanchlar;

Ishlab chiqarishda 2СБ-10 rusumli quritish barabanning ishlatilishi СБО rusumli paxta quritish barabanga qaraganda 12,5 kVt/soat elekt energiyani va qo'shimcha metall sarfini tejalishiga olib keldi. Lekin paxta qo'l bilan terilsa ham paxtaning namligi va iflosligi yuqori bo'lganligi sababli 2СБ-10 rusumli quritish barabanda yirik va mayda iflosliklarni kerakli miqdorda ajratish imkoni bo'lmaganligi sababli quritish va tozalash samaradorligi past bo'lib, yuqori navli paxtadan "Oliy" sinfga mansub sifatli tola ishlab chiqarilishida o'ziga xos muammolarni yuzaga keltirdi.

Shunga qaramasdan tozalanayotgan chigitli paxta tola sifati dunyo bozori talabiga to'liq javob bermaydi.



3-rasm Quritish jarayoni davomida issiqlikning nam chigitli paxtaga berilish sxemasi

Q1 – paxta baraban kuraklaridan tuqi lihi pайтида иссиқ ҳаво билан арала шиш жараёнида бериладиган иссиқлик;

Q2 – куракларнинг сиртқи юзаси орқали бериладиган иссиқлик;

Q3 – қизиган қисмлари ва обечайканинг чигитлт пaxtaga берадиган иссиқлиги;

Chigitli paxta quritish barabanning kamchiliklariga metall sarfining ko'pligi va tozalash samaradorligining pastligi, havo oqimini tartibga solish qiyinchiliklari, ushbu qurilmaning kamchiliklari xisoblanadi. Metall sig'imini kamaytirish va mayda chiqindidan paxtani tozalash samarasini yaxshilashni ta'minlab beruvchi qurilmani yaratish orqali ushbu vazifani yechish dolzarb xisoblanadi.

Xulosa

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki mashina va qo'lda terilgan paxtalardan olingan paxtani quritish uchun paxta tozalash korxonalarida ishlatiladigan to'g'ri oqimli quritish uskunalari konstrukcion tahlili asosida. Xozirda paxta tozalash

korxonalarida ishlatilayotgan quritish barabanlarini ishlash tajribasi, ularda paxtani tozalash imkoniyatlaridan to'liq foydalanish, paxtani titilganlik darajasini oshirish, uni barabanda bir tekis taqsimlanishini ta'minlovchi ichki moslamalarni ishlab chiqish muammosini hal etish vazifasi mavjudligini ko'rsatdi. Xorijda ishlab chiqilgan minorali quritish uskunasi namlik ajratish samaradorligi past bo'lib o'rtacha 0,68% ni, havo issiqligidan foydalanish 17,84% ekanligi aniqlandi, ularni imkoniyatlari texnologik reglament talablariga to'liq javob bermasligi asoslandi. Mavjud SBO quritish barabanini tozalash samaradorligini regressiya tenglamalari olinib, ularni asosida rasional ishlash rejimlari aniqlandi. Quritish barabani kuraklarida va tushish zonasida paxta xarakatini xarakterlovchi tenglamalar olinib, paxtani kuraklarda tushish boshlanishi va tugashi burchaklari va paxta massasi, issiq-havo tezligi bilan paxtani barabanning gorizontol o'qi bo'ylab siljish masofalari o'rtasidagi bog'lanishlarni ishlab chiqish zarurdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Axmatov N.M, Axmatov M., Usmanov X.S., Tangirov A.E., Kasimov O.Z. Postroenie regressionnoy modeli dlya prosessov sushki i ochistki xlopka-sirsa. // «Universum texnicheskie nauki» Dekabr 2019 Vipusk: 12(69) Moskva –S. 5-9 (02.00.00; №1).
2. Axmatov M., Axmatov N.M. Modelirovanie prosessa nagreva v nachalnom periode sushki xlopka- sirsa v sushilnoy ustanovki // «Universum texnicheskie nauki» Yanvar 2022 Vipusk: 1(94) Moskva –S. 56-60 (02.00.00; №1).
3. Axmatov M., Mardonov B.M., Mamatov A.Z., Gapparova M.A. Uch burchakli to'rlr kurakchalarda paxta xom ashyosini harakatini matematik modeli. // To'qimachilik muammolari jurnali. Toshkent. №3, 2014, 77-82 b. (05.00.00; №17).
4. Usmankulov A.Q., Axmatov N.M. Eksperimentalnie issledovaniya kachestva sushki xlopka-sirsa na proizvodstve // To'qimachilik muammolari jurnali. Toshkent. №2, 2005, 7-11 b. (05.00.00; №17).
5. Mamatov A., Axmatov M., Axmatov N. Chislennoe reshenie zadachi opredeleniya teplo-vlajnogo sostoyaniya xlopka-sirsa v barabannoy sushilke// To'qimachilik muammolari.- T.-2016.-№3. 77-82 bet. (05.00.00; №17).
6. Axmatov.M, Parpiev A.P, Lugachev A.Ye, Mamatov A.Z, Axmatov N.M. Paxta xom-ashyosi uchun qurutgich. Foydali madel uchun O'zbekiston Respublikasi patenti №FAP 00340 2007 0026. 8b.
7. Parpiev A.P, Axmatov N.M, Axmatov.M. Paxta xom-ashyosi uchun qurutgich/ Foydali madel uchun O'zbekiston Respublikasi patenti FAP 01492. 8b.

SUTNI QUYULTIRISHDA ZAMONAVIY TEXNIKA, TEKNOLOGIYALAR AHAMYATI.

Xoldorov Baxodir Baratovich

t.f.f.d., professor tel: +998933027157

Ermatov Otabek. Sayitovich

t.f.f.d., dotsent tel: +998933044446

Azizqulova Maftuna Dilshod qizi

JizPI magistranti tel: +998882470403

Baratov Odiljon Baxodir o'g'li

JizPI talabasi tel: +99891 590 18 27

Annotatsiya: Ushbu maqolada sutni quyultirishda hozirgi kunda foydalanib kelinayotgan zamonaviy texnika texnologiya ahamiyati, o'tgan asr texnologiyasi va texnikasi bilan solishtirish, ahamiyati, afzalliklari, kamchiliklarini muhokama qilish. Sutni quyuglashtirish maqsadida ishlatiladigan oziq-ovqat qo'shimchalari.

Kalit so'zlar: sut, sutni quyultirish, quyultirilgan sut konservalari, gomogenizatsiya, UHT, sterilizatsiya, pasterilizatsiya, mikrofiltratsiya, ultrafiltratsiya, nanofiltratsiya, teskari osmos, quritish, sublimatsion quritish, vacuum bug'latish.

Аннотация: В данной статье рассматривается важность современных технологий, используемых для загущения молока, проводится сравнение этих технологий с технологиями и методами прошлого века, а также анализируются их значение, преимущества и недостатки. Рассматриваются пищевые добавки, используемые для загущения молока.

Ключевые слова: молоко, конденсация молока, консервированное сгущенное молоко, гомогенизация, ультрапастеризация, стерилизация, пастеризация, микрофилтрация, ультрафилтрация, нанофилтрация, обратный осмос, очистка, сублимационная очистка, вакуумное выпаривание.

Abstraction: This article discusses the importance of modern technology used to thicken milk, its comparison with the technology and techniques of the last century, its importance, advantages, and disadvantages. Food additives used to thicken milk.

Key words: milk, milk condensation, canned condensed milk, homogenization, UHT, sterilization, pasteurization, microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration, reverse osmosis, purification, sublimation purification, vacuum evaporation.

Kirish.

Sut – bu qimmatbaho mahsulot. Uning tarkibida 200 dan ortiq komponent bo'lib, kishi organizmi uchun juda muhim va zarur bo'lgan barcha ozuqa moddalari mavjud. Sut emizuvchilar sinfiga mansub barcha turdagi urg'ochi hayvonlar sut bera oladi. Yer yuzida bularning 6000 ta turi mavjud. Bulardan qo'y, echki, sigir, qo'tos, yak, biya, tuya, bug'u, hachir, zebu, ot va kamdan kam hollarda qush suti (птичие молоко). Sutning ozuqaviy qiymati. Sutning ozuqaviy

qiymati deb, undagi oqsil, yog‘, laktoza, mineral moddalar, vitaminlar, fermentlar, gormonlar, pigmentlar va gazlar yig‘indisiga va ularning yengil hazm bo‘lishiga tushuniladi. Agar odam bir kunda 15 gramm saryog‘ iste‘mol qilsa, u 375 gramm sut ichgan bo‘ladi, 175 gramm sut iste‘mol qilsa, 18 gramm pishloq iste‘mol qilgan bo‘ladi va hokazo. Sut yosh organizm uchun zarur bo‘lgan barcha oziqaviy moddalarni saqlaydi. Bir litr sut tarkibida 32 gramm oqsil (4 ta tovuq tuxumiga teng), 36 gramm saryog‘, 48 gramm sut qandi, hamda ma‘lum barcha vitaminlar, mineral tuzlar bo‘ladi. Sut mineral moddalardan kaltsiy va fosforiga juda boy manba hisoblanadi. Sutning umumiy kaloriyasi 2720×10 darajasi 3 j/kg yoki 650 kkal/kg ga teng. Savdoga asosan sigir suti pasterlangan holda chiqariladi. Sutning kimyoviy tarkibi. Yangi sog‘ilgan sutning ta‘mi ozgina shirinroq bo‘lib, rangi oq-sarg‘ishroq. Sut o‘ziga xos suyuq, bir jinsli issiqlik ishlov berilgach yanada suyuq bo‘ladi, sovutilganda esa jipslashadi. Sut 100.2°C haroratda qaynaydi, $0.54\text{--}0.58^{\circ}\text{C}$ haroratda esa muzlaydi. Sigir sutining kimyoviy tarkibi turli elementlardan tashkil topgan bo‘lib, unda (foiz hisobida): suv 87.5; quruq moddalar 12.5; shu bilan birga sut yog‘i 3.8; oqsil 3.3 (bulardan: kazein 2.7; albumin 0.5 va globulin 0.1), sut qandi 4.7; mineral moddalar 0.7.

Sutni quyultirish – quyultirilgan qandli sut ishlab chiqarish jarayoni quyidagi ketma-ketlikda boradi: xom ashyoni qabul qilish, tozalash, me‘yorlashtirish, gomogenizatsiyalash va pasterlash, qandli sharbatni tayyorlash va qo‘shish, aralashmani quyultirish, sovutish, qadoqlash va saqlash. GOST bo‘yicha quyultirilgan qandli sut ishlab chiqarishning an‘anaviy texnologiyasi. Quyultirilgan sut aholi iste‘mol qilinadigan ommaviy mahsulotlardan biri hisoblanib, qandolatchilik sanoatida xom ashyo sifatida keng qo‘llaniladi. Uzoq muddatda saqlash xususiyatiga ko‘ra qandli quyultirilgan sut strategik mahsulot hisoblanadi. Bularning hammasi mahsulotning yuqori rentabillikka ega ekanligidan darak beradi. Quyultirilgan sut yangi yangi sog‘ilgan sut tarkibidagi suv miqdorining bir qismini bug‘lantirib va unga shakarqamish yoki lavlagi qandini qo‘shib ishlab chiqariladi. konservalash osmoanabioz prinsipiga asoslangan bo‘lib, unga qand qo‘shish orqali sutdagi quruq moddalar konsentratsiyasini ko‘tarish hamda uning osmotik bosimini oshirishga erishiladi.

Quyultirilgan sut konservalari – quyultirilgan qandli sut, quyultirilgan qaymoq, quruq sut va quruq qaymoq kabi asosiy assortimentlari mavjud.

Asosiy qism

Gomogenizatsiya – sutning lipidli qismini yog‘li emulsiya tashkil etadi. Sut tarkibida uchraydigan ko‘pgina yog‘ sharchalarining o‘lchamlari 0.5 dan 10 mikrometr oralig‘ida bo‘ladi. 1 ml sut tarkibida ularning soni 2-4 milliardgacha. Gomogenizatsiya ichiladigan sut, sut-achitqi mahsulotlari, smetana, muzqaymoq, sut konservalari ishlab chiqarishda juda keng qo‘llaniladi. Gomogenizatsiyalashdan maqsad – sut tarkibidagi yog‘ sharchalarini yanada kichik zarrachalarga parchalash.

UHT (ultra high temprature) – o‘ta yuqori harorat. Bu sut, sharbat va boshqa suyuq oziq ovqat mahsulotlarini $135\text{--}150^{\circ}\text{C}$ gacha qisqa muddatda (2-5 soniya) qizdirib, sterilizatsiya qilish texnologiyasidir. Bu usul mikroblarni

o'ldiradi, ozuqaviy qiymatni saqlaydi va mahsulotning muzlatgichsiz 6-9 oygacha saqlanishini ta'minlaydi.

Sterilizatsiya – sut tarkibidagi barcha sporali mikroorganizmlarni yo'qotish maqsadida unga 100 °C dan yuqori haroratda issiqlik ishlov berish demakdir. Sut sog'ilganda, uni idishlarga quyish va tashishda uning tarkibiga mikroorganizmlar tushadi. Sut tarkibiga tushib qolgan bakteriyalarni hamda ularning sporalarini yo'qotish maqsadida sut sterillanadi va sterillangan sut hosil qilinadi.

Pasterizatsiya – bu sutni qaynash haroratidan past haroratda isitish demakdir. Sut 65-95 °C haroratda 15-20 sekunddan 30 minutgacha pasterlanadi. Sutni pasterlash uchun rezubarli trubali va plastinkali pasterizatorlar qo'llaniladi. Amalyotda pasterlashning 3 rejimi qo'llaniladi: uzoq; qisqa va tez.

Mikrofiltratsiya – hozirgi paytda mikroorganizmlardan tozalashning yangi bir usuli ishlab chiqildi, ya'ni sutni mikrofiltratsiya usulini qo'llab alternativ tozalash. Tozalashning bunday usulini qo'llash natijasida pasterlash usuliga qaraganda ko'proq bakteriyalar yo'qotiladi. Lekin bu ikki jarayon o'rtasida prinsipial farq mavjud. Bu farq shundaki, mikrofiltratsiya usuli bir necha soat davom etadi va sut tarkibidagi ko'pgina bakteriyalar yo'qotiladi, tirik qolgan bakteriyalar esa qayta ko'paymaydi.

Ultrafiltratsiya – bu mikrog'ovak filtrlash membranasi bo'lib, g'ovak o'lchamiga mos keladi va 0.001 – 0.02 mikron nominal g'ovak o'lchami diapazoniga ega. Harakatlanuvchi kuch sifatida bosim farqidan foydalanilgan holda membrani filtrlash usuli ultrafiltratsion membran filtrlash deb ataladi.

Nanofiltratsiya – (NF) bu yuqori bosim ostida maxsus membranalar yordamida sutdagi 0.001mikrongacha bo'lgan erigan tuzlar, ionlar (ayniqsa ikkivalentli), organik moddalar va bakteriyalarni tozalaydigan, teskari osmos va ultrafiltratsiya o'rtasidagi zamonaviy membrana texnologiyasidir.

Teskari osmos – (RO) sutni yarim o'tkazuvchan membrana orqali yuqori bosim ostida o'tkazish orqali, undagi 99% gacha zararli moddalar, tuzlar, og'ir metallar va mikroorganizmlarni tozalaydigan eng samarali sut filtrlash texnologiyasidir.

Quritish – sutni quritish bu sut tarkibidagi suvni maksimal darajada chiqarib, uni uzoq saqlanadigan, yengil va tashish onson kukun shakliga keltirish jarayoni. Sut sanoatida bu juda muhim bosqich, ayniqsa sut kukuni, sut zardob kukuni, bolalar aralashmasi, oqsil konsentratlari ishlab chiqarishda. Turlari: 1. Purkagichli qurutish (spray drying) – eng keng tarqalgan. 2. Muzlatib quritish (liofilizatsiya/freeze drying). Ikkinchi nomi sublimatsion quritish. 3. Babrabanli quritish (drum drying).

Sublimatsion quritish = liofilizatsiya = freeze drying. Bosqichlari: 1. Muzlatish (-40...-50°C). 2. Vakuum hosil qilish. 3. Sublimatsiya orqali namlikni chiqarish. 4. Quruq g'ovak mahsulot qoladi.

Vakuum bug'latish – yuqori bosim va past haroratda ishlash prinsipi. Vakuumda: 70 °C, 60 °C, hatto 50 °C da ham qaynashi mumkin. Jaryonning bosqichlari: 1. Sut apparatga kiradi. 2. Vakuum hosil qilinadi (nasos). 3. Issiqlik

beriladi (bug‘ yoki issiq suv). 4. Suv bug‘ga aylanadi. 5. Bug‘ kondesatorga ketadi. 6. Quyuq sut chiqadi.

Xulosa

Sut va sut mahsulotlari oziq ovqat sanoatida eng foydali ajralmas bir bo‘lak. Sutning 200 dan ortiq assortimenti mavjud bo‘lib, bugungi kunda dolzarb bo‘lgan va bevosita ilmiy maqola bilan bog‘liq bo‘lgan nozik masalani muhokamasini birgalikda ko‘rib chiqamiz. Sut va sut mahsulotlari juda foydali, keraklilikiga qaramasdan juda tez buziluvchan xususiyatga ega. Bunga asosiy sabab bu ning tarkibida suv miqdorining ko‘pligi va boshqa tarkibidagi moddalar mikroorganizm uchun juda qulay sharoit yaratadi. Natijada sut va sut mahsulotlari tez buzulishiga olib keladi. Endi ularning afzallik va kamchiliklarini birga sanaymiz. *Sterilizatsiya*. Afzalliklari: barcha mikroorganizmlar va sporalar to‘liq yo‘q qilinadi (deyarli 100%), juda uzoq saqlanadi (6-12 oy muzlatkichsiz ham), transport va saqlash oson, oziq ovqat xavfsizligi yuqori. Kamchiliklari: yuqori harorat (110-120°C va undan yuqori sabab; vitaminlar (C, B guruhi) kamayadi, oqsil denaturatsiyasi kuchayadi, ta‘m va hid o‘zgaradi (pishgan sut ta‘mi paydo bo‘ladi), rangi biroz qoramtir bo‘lishi mumkin (Maillard reaksiyasi), energiya sarfi yuqori. *Pasterizatsiya*. Afzalliklari: patogenlar (Brucella, Salmonella, TB tyoqchasi va boshqalar yo‘q qilinadi, oziqaviy qiymati deyarli saqlanadi (vitamin yo‘qotish kam), tabiiy ta‘m va hid yaxshi saqlanadi, oqartirish, ivish xossalari yaxshi (qatiq, yogurt, pishloq uchun ideal), energiya sarfi sterilizatsiyaga nisbatan past, tanoatda iqtisodiy juhatdan tejamkor. Kamchiliklari: sporalar va ba‘zi termobarqaror mikroblar tirik qolishi mumkin, saqlash muddati qisqa (3-7 kun, sovutgichda), sovuq zanjir talab qiladi (4 °C atrofida), qayta ifloslanish xavfi bor, to‘liq steril emas. *UHT*. Afzalliklari: Deyarli barcha mikroorganizmlar va sporalar nobud bo‘ladi. Juda uzoq saqlanadi (4–6 oy, ba‘zida 9–12 oy) muzlatkichsiz saqlash mumkin. Transport va eksport uchun qulay. Oqartirish/ivish barqarorligi yaxshi sterilizatsiyaga qaraganda vitaminlar ko‘proq saqlanadi (vaqt juda qisqa bo‘lgani uchun). Kamchiliklari: qaynatilgan pishgan ta‘m paydo bo‘lishi mumkin, ba‘zi vitaminlar (C, B₁ folat) kamayadi, oqsilning qisman denaturatsiyasi, oqartirish xossasi pasayishi mumkin (pishloq uchun mos emas), uskuna va aseptik qadoqlash qimmat, energiya sarfi yuqori. *Mikrofiltratsiya*. Afzalliklari mikroorganizmlarni 95-99% gacha ushlab qoladi, issiqlik ta‘siri kam – vitamin va tabiiy ta‘m yaxshi saqlanadi, oqartirish (ivish xossalari) yuqori, saqlash muddati pasterizatsiyaga nisbatan uzoqroq (10-20 kun), energiya sarfi pastroq (issiqlik kam). Kamchiliklari: to‘liq steril emas (viruslar ba‘zi mayda zarrachalar o‘tishi mumkin), membranalari tez ifloslanadi, uskuna va membranalari qimmat, filtrlash sekin, odatda ba‘ribir qo‘shimcha pasterizatsiya talab qiladi. *Nanofiltratsiya*. Afzalliklari: past harorat-oziqaviy qiymat-tabiiy ta‘m saqlanadi, oqartirish/oqsil tuzulishi buzilmaydi, laktozani kamaytirish yoki qisman chiqarish mumkin, zardobni konsentrlashda juda samarali, energiya sarfi bug‘latishga nisbatan past, mineral tarkibni boshqarish (deminerilizatsiya) mumkin. Kamchiliklari: to‘liq sterilizatsiya qilmaydi, membrana muammosi, uskuna va membranalari qimmat, yuqori bosim talab qiladi (10-40 barobar), katta hajmda ishlov berish cheklangan. *Teskari osmos*

(RO). Past harorat-vitaminlar-tabiiy ta'm saqlanadi, oqsil strukturasi buzilmaydi, 2-3 barobar quyuqlashtirish mumkin, bug'latishga nisbatan energiya sarfi 3-5 marta kam, quritishdan oldin suvni kamaytirib, xarajatni keskin tushiradi. Kamchiliklari: mikroorganizmlar to'liq yo'q bo'lmaydi, yuqori bosim talab qiladi (30-60 barobar), membranalar tez ifloslanadi, uskuna va membrana narxi yuqori, juda yuqori konsentratsiyada oqim sekinlashadi (viskozlik ortadi). *Sublimatsion quritish*. Afzalliklari: eng yuqori oziqaviy qimmat saqlanishi (vitaminlar, oqsillar, deyarli o'zgarmaydi), tabiiy ta'm, hid va rang saqlanadi, oqartirish xossalari buzilmaydi, juda g'ovak (poroz) tuzilma-tez eriydi, namlik juda past (1-4%)-uzoq saqlanadi, biologik faol moddalar uchun ideal. Kamchilillari: judayam qimmat uskuna (vakuum + sovutish tizimi), energiya va vaqt talabi katta, jarayon sekin (bir necha soat/kun), katta hajmda sanoat ishlab chiqarish qiyin, oddiy ichimlik sut uchun iqtisodiy jihatdan samarasiz. *Vakuum bug'latgich*. Afzalkiklari: past harorat-vitamin va oqsil kamroq shikastlanadi, tez va samarali quyultirish (40-60% quruq modda), spray qurutishdan oldinsuvni kamaytirib, energiyani tejaydi, uskuna uzluksiz ishlaydi (continuous process), katta hajmda sanoat uchun juda mos, shirin quyultirilgan sut ishlab chiqarish uchun ideal. Kamchiliklari: baribir issiqlik ta'siri bor-qisman denaturatsiya, pishgan/karamellashgan ta'm paydo bo'lishi mumkin, uskuna katta va qimmat, energiya sarfi RO ga nisbatan yuqori, mikroorganizmlar to'liq yo'q qilinmaydi-qo'shimcha pasterizatsiya sterilizatsiya kerak, oqartirish xossasi pasayishi mumkin. *Barabanli quritgich*. Afzalliklari: quritish jarayoni tez, uskuna tuzulishi oddiy va mustahkam, energiya sarfi spray quritishga qaraganda pastroq, qovushqoq/yopishqoq massalar uchun mos, kichik va o'rta korxonalar uchun qulay, oqartirish/konsentrat pastalarini quritish onson. Kamchiliklari: yuqori harorat-oqsil kuchli denaturatsiyasi, vitaminlar ko'proq yo'qoladi, pishgan/karamellashgan ta'm seziladi, rang biroz to'qroq bo'ladi, mahsulot sifati spray quritishdan past, kukun emas ko'proq parcha (flakes) shaklida chiqadi-eruvchanlik pastroq, premium mahsulotlar uchun mos emas.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Z. M. Amanova "Sut va sut mahsulotlari texnologiyasi asoslari".
2. S. Ya. Ismoilov, Sh. Sh. Nafetdinov, Sh. E. Umidov, Z. A. Jabborov "Sut va go'sht mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlov berish texnologiyasi".

Internet saytlari

1. www.ziyonet.uz
2. www.CAFET.uz journal.
3. www.arxiv.uz
4. www.unlibrary.uz

UDK 53.089:621.317
ELEKTROMEXANIK O'LCHASH MEXANIZMLARINING
METROLOGIK PARAMETRLARINI EKSPERIMENTAL BAHOLASH
VA TAKOMILLASHTIRISH

A.Y. Murodova p.f.f.d, PhD, v.b.dotsent
Jizzax politexnika instituti,
+998915969861 azizamurodova664@gmail.com
N.G'. Bo'ronov 1-kurs magistranti
Jizzax Politexnika instituti
+998937069988 niyatillo2001@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada elektromexanik o'lchash mexanizmlarining asosiy metrologik parametrlarini eksperimental baholash masalalari ko'rib chiqilgan. Aniqlik sinfi, sezgirlik, gisterezis, asosiy va qo'shimcha xatoliklar tahlil qilinib, ularni aniqlash usullari bayon etilgan. Eksperimental tadqiqotlar asosida o'lchash aniqligini oshirish hamda xatoliklarni kamaytirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan. Tadqiqot natijalari elektromexanik o'lchash asboblarning metrologik barqarorligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: elektromexanik o'lchash mexanizmi, metrologik parametrlar, aniqlik sinfi, o'lchash xatoligi, absolyut xatolik, nisbiy xatolik, sezgirlik, gisterezis, kalibrlash, eksperimental baholash, barqarorlik, takrorlanish, magnitoelektrik tizim, elektromagnit tizim, metrologik tekshiruv.

Abstract: This article examines the experimental evaluation of the main metrological parameters of electromechanical measuring mechanisms. Accuracy class, sensitivity, hysteresis, and basic and additional errors are analyzed along with their determination methods. Based on experimental research, practical recommendations for improving measurement accuracy and reducing errors are proposed. The obtained results contribute to ensuring the metrological stability of electromechanical measuring instruments.

Keywords: electromechanical measuring mechanism, metrological parameters, accuracy class, measurement error, absolute error, relative error, sensitivity, hysteresis, calibration, experimental evaluation, stability, repeatability, magnetoelectric system, electromagnetic system, metrological verification.

Zamonaviy sanoat va ilmiy-texnik jarayonlarda o'lchash aniqligi mahsulot sifati, texnologik barqarorlik hamda xavfsizlikni ta'minlashda muhim omil hisoblanadi. Elektr kattaliklarini o'lchashda keng qo'llaniladigan elektromexanik o'lchash mexanizmlari o'zining sodda tuzilishi, ishonchliligi va ekspluatatsiya qulayligi bilan ajralib turadi. Biroq ushbu mexanizmlarning metrologik parametrlarini chuqur tahlil qilish va ularni eksperimental baholash orqali aniqlik ko'rsatkichlarini yanada yaxshilash dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Elektromexanik o'lchash mexanizmlarining metrologik tavsiflarini aniqlash, ularning xatolik manbalarini o'rganish hamda amaliy takomillashtirish usullarini ishlab chiqish o'lchash tizimlarining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Elektromexanik o'lchash mexanizmlari elektr energiyasini mexanik harakatga aylantirish prinsipiga asoslanadi. Tok yoki kuchlanish ta'sirida hosil bo'ladigan elektromagnit maydon mexanik moment hosil qiladi va bu moment ko'rsatkich strelkasining og'ishiga sabab bo'ladi. Shkala bo'yicha og'ish burchagi o'lchanayotgan kattalikka proporsional bo'ladi [1].

Ushbu mexanizmlar konstruksiyasiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

- magnitoelektrik tizimlar;
- elektromagnit tizimlar;
- elektrodinamik tizimlar;
- ferrodinamik tizimlar;
- induksion tizimlar.

Har bir tur o'zining ishlash prinsipi va metrologik ko'rsatkichlari bilan farqlanadi. Magnitoelektrik tizimlar yuqori aniqlik va chiziqli shkala bilan tavsiflanadi, elektromagnit tizimlar esa oddiy tuzilishga ega bo'lib, o'zgaruvchan tokni o'lchashda keng qo'llaniladi.

Elektromexanik o'lchash mexanizmlarining metrologik parametrlarini quyidagi asosiy ko'rsatkichlar orqali baholash mumkin:

1. Aniqlik sinfi

Aniqlik sinfi asbobning maksimal ruxsat etilgan asosiy xatoligini ifodalaydi. Odatda aniqlik sinflari 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5 va 2,5 qiymatlarda bo'ladi. Bu ko'rsatkich asbobning o'lchash natijalariga qo'yiladigan talabni belgilaydi [2].

2. Asosiy va qo'shimcha xatoliklar

Asosiy xatolik normal sharoitdagi og'ishni bildiradi, qo'shimcha xatolik esa harorat, namlik, tashqi elektromagnit maydon va mexanik tebranishlar ta'sirida yuzaga keladi.

3. Sezgirlik

Sezgirlik kirish signalining kichik o'zgarishiga chiqish ko'rsatkichining javob berish darajasini ifodalaydi.

4. Gisterezis

Kirish kattaligi ortib va kamayib borishda ko'rsatkichlar orasidagi farq gisterezis xatoligini yuzaga keltiradi [3].

5. Barqarorlik va takrorlanish

Uzoq muddatli ishlash jarayonida o'lchash natijalarining o'zgarmasligi barqarorlikni, bir xil sharoitda qayta o'lchash natijalarining mosligi esa takrorlanishni ifodalaydi.

Metrologik parametrlarni eksperimental baholash

Elektromexanik o'lchash mexanizmlarining metrologik parametrlarini aniqlashda eksperimental tadqiqot usullari muhim o'rin tutadi. Eksperimental baholash quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

1. **Etalon bilan solishtirish** – tekshirilayotgan asbob ko'rsatkichlari yuqori aniqlikdagi etalon asbob bilan taqqoslanadi.

2. **Kalibrlash jarayoni** – o‘lchash diapazonining bir necha nuqtalarida tekshiruv o‘tkaziladi.

3. **Statistik ishlov berish** – olingan natijalar matematik-statistik usullar yordamida tahlil qilinadi.

4. **Xatolik grafigini tuzish** – o‘lchash xatoligining taqsimoti aniqlanadi. Eksperimental tadqiqot natijasida asbobning haqiqiy aniqlik sinfi, sistematik va tasodifiy xatoliliklari aniqlanadi [4].

Asosiy nazariy formulalar

Elektromexanik o‘lchash mexanizmlarida og‘ish momenti quyidagicha ifodalanadi:

$$M = k \cdot I$$

Bu yerda: M — aylantiruvchi moment, k — konstruktiv koeffitsiyent, I — tok kuchi. Agar mexanizm magnitoelektrik tizimga mansub bo‘lsa:

$$M = B \cdot I \cdot S \cdot N$$

Bu yerda: B — magnit induksiya, S — ramka yuzasi, N — o‘ramlar soni. O‘lchashning nisbiy xatoligi:

$$\delta = \frac{\Delta X}{X_n} \times 100\%$$

Bu yerda: ΔX — absolyut xatolik, X_n — nominal qiymat.

Gisterezis xatoligi:

$$\Delta H = X_{\uparrow} - X_{\downarrow}$$

Bu yerda: $X_{\uparrow}$ — oshishdagi ko‘rsatkich, $X_{\downarrow}$ — kamayishdagi ko‘rsatkich [5].

Metrologik tavsiyalar va aniqlikni oshirish bo‘yicha ilmiy yondashuv

Elektromexanik o‘lchash mexanizmlarining metrologik parametrlarini yaxshilash uchun quyidagi amaliy chora-tadbirlarni tavsiya etish mumkin:

1. **Konstruktsiyani optimallashtirish** – harakatlanuvchi qismlarning massasini kamaytirish va ishqalanishni pasaytirish.

2. **Yuqori sifatli magnit materiallardan foydalanish** – magnit maydon barqarorligini oshirish.

3. **Harorat kompensatsiyasi elementlarini qo‘llash** – termik xatoliklarni kamaytirish.

4. **Ekranlash va himoyalash** – tashqi elektromagnit ta’sirlarni kamaytirish.

5. **Raqamli qayta ishlash elementlarini integratsiya qilish** – analog mexanizmni yarim raqamli tizim bilan uyg‘unlashtirish.

6. **Muntazam metrologik tekshiruv va kalibrlash** – ekspluatatsiya jarayonida aniqlikni saqlab turish [6].

Zamonaviy yondashuvlarda analogli elektromexanik mexanizmlarni mikroprotessorli monitoring tizimlari bilan integratsiya qilish orqali aniqlik va ishonchlilikni oshirish mumkin.

Elektromexanik o‘lchash mexanizmlarining metrologik parametrlarini eksperimental baholash o‘lchash aniqligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, xatolik manbalarini aniqlash va ularni

kamaytirishga qaratilgan konstruksion hamda texnologik takomillashtirish choralari qo'llash orqali asboblarning aniqlik sinfini yaxshilash mumkin [7].

Shuningdek, muntazam kalibrlash, tashqi ta'sirlardan himoyalash va zamonaviy texnologiyalarni joriy etish elektromexanik o'lchash mexanizmlarining metrologik barqarorligini ta'minlaydi. Kelgusida ushbu mexanizmlarni raqamli o'lchash tizimlari bilan integratsiyalash ularning qo'llanish sohasini yanada kengaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Doebelin E.O. Measurement Systems: Application and Design. – New York: McGraw-Hill, 2011. – 928 p.
2. Bentley J.P. Principles of Measurement Systems. – 4th ed. – Pearson Education, 2005. – 680 p.
3. Morris A.S., Langari R. Measurement and Instrumentation: Theory and Application. – 2nd ed. – Academic Press, 2016. – 720 p.
4. ISO/IEC Guide 98-3:2008. Uncertainty of Measurement – Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
5. ГОСТ 8.401-80. Классы точности средств измерений. Общие требования.
6. ГОСТ 8.009-84. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
7. Шишкин Г.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. – Москва: Высшая школа, 2010. – 412 с

UDK:621.01

VALIKLI JIN MASHINASINI HARAKATGA UZATISH TIZIMLARINING TAHLILI

F.X.Ibragimov, DSc, dotsent

Toshkent davlat transport universiteti,
+998983133075, ibragimovf877@gmail.com

F.M.Qodiraliyev doktorant

Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika universiteti
+998911571210, fozilqodiraliyev@gmail.com

Anatatsiya: Ushbu maqolada valikli jin mashinalarining harakat uzatish tizimlari to'liq va atroflicha tahlil qilingan. Jin mashinalarining asosiy tuzilishi, ish printsiplari va harakat uzatish mexanizmlari ko'rib chiqiladi. Turli xil uzatma tizimlarining — mexanik, gidravlik, elektr va kombinatsiyalangan uzatmalarning — afzalliklari va kamchiliklari baholanadi. Bundan tashqari, zamonaviy yuqori samarali harakat uzatish tizimlari va ularning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari keltirilgan. Maqola mexanika, konchilik sanoati va og'ir mashinasozlik sohasidagi mutaxassislar hamda talabalar uchun mo'ljallangan.

Kalit so‘zlar: valikli jin mashinasi, harakat uzatish tizimi, mexanik uzatma, gidravlik uzatma, reduktor, differentsial, frekvensiya o‘zgartiruvchi.

Abstract: This article provides a comprehensive analysis of the motion transmission systems of roller gin machines. The main structure and operating principles of gin machines, as well as their motion transmission mechanisms, are examined in detail. The advantages and disadvantages of various transmission systems — mechanical, hydraulic, electric, and combined — are evaluated. In addition, modern high-efficiency motion transmission systems and their technical and economic characteristics are presented. The article is intended for specialists in mechanics, mining industry, and heavy engineering, as well as for students.

Keywords: roller gin machine, motion transmission system, mechanical transmission, hydraulic transmission, gearbox, differential, frequency converter.

KIRISH

Valikli jin mashinalar sanoatning turli tarmoqlarida — konchilik, qurilish, metallurgiya va agrosanoat majmuasida keng qo‘llaniladi. Bu mashinalar og‘ir yuk va materiallarni vertikal yo‘nalishda ko‘tarish, tushirish hamda gorizontaal yo‘nalishda ko‘chirish vazifasini bajaradi. Ularning samarali ishlashi ko‘p jihatdan harakat uzatish tizimining konstruktiv yechimiga bog‘liqdir.

Jin mashinalarining harakat uzatish tizimi — bu dvigateldan ishchi organga, ya’ni valikka (barabanqa) mexanik energiyani uzatuvchi mexanizm va qurilmalar majmuasidir. Harakat uzatish tizimining konstruktiv parametrlari mashinaning umumiy samaradorligini, ishonchliligini va xizmat qilish muddatini belgilaydi.

Zamonaviy valikli jin mashinalarida qo‘llaniladigan harakat uzatish tizimlari o‘zining murakkabligi va xilma-xilligi bilan ajralib turadi. Ular mexanik reduktorlardan tortib, zamonaviy elektrogidravlik va elektromexanik integratsiyalangan tizimlargacha bo‘lgan keng doirani qamrab oladi. Ushbu maqolaning maqsadi — mavjud harakat uzatish tizimlarini tasniflab, ularning texnik xususiyatlarini qiyosiy tahlil qilishdir.

ASOSIY QISM

Valikli jin mashinasi konstruktiv jihatdan bir necha asosiy qismdan iborat bo‘ladi. Har bir qism o‘zining aniq funksiyasini bajaradi va yaxlit tizim sifatida ishlaydi (Jadval 1).

Valikli jin mashinasining asosiy konstruktiv elementlari quyidagilar:

- Dvigatel — mexanik energiya manbai (elektr, gidravlik yoki ichki yonish dvigateli)
- Reduktor — aylanish tezligini kamaytiruvchi va burovchi momentni oshiruvchi mexanizm
- Muftalar — dvigatel va reduktor o‘rtasidagi bog‘lovchi elementlar
- Valik (baraban) — arqon yoki zanjirni o‘rab oluvchi silindrsimon qism

- Tormoz tizimi — yuk tushirishda harakatni nazorat qiluvchi qurilma
- Rama konstruksiyasi — barcha elementlarni bir-biriga bog'lovchi asosiy tuzilma

Jadval 1. Valikli jin mashinasining texnik parametrlari

Ko'rsatkich	Kichik (до 5 т)	O'rta (5–20 т)	Yirik (>20 т)
Ko'tarish yuklamasi, t	0.5 – 5	5 – 20	20 – 500
Ko'tarish tezligi, m/min	2 – 30	1 – 15	0.5 – 5
Dvigatel quvvati, kW	1.5 – 45	45 – 200	200 – 3000
Reduktor nisbati	20 – 80	50 – 200	100 – 500
Samaradorlik, %	82 – 88	85 – 90	88 – 93

Jin mashinalarining harakat uzatish tizimlari ishchi printsipli va konstruktiv xususiyatlariga ko'ra bir necha asosiy guruhlariga bo'linadi. Har bir tizim o'ziga xos afzalliklari va qo'llanish sohalariga ega.

Mexanik harakat uzatish tizimlari

Mexanik harakat uzatish tizimlari eng keng tarqalgan va an'anaviy tizimlar hisoblanadi. Ular asosan quyidagi elementlardan tashkil topadi: tishli g'ildiraklar (reduktorlar), zanjirli uzatmalar, kamarli uzatmalar va vint-ilgak mexanizmlari.

Tishli reduktorlar valikli jin mashinalarida eng muhim element hisoblanadi. Ular dvigateldan keladigan yuqori tezlikdagi aylanishni kichik tezlik va katta burovchi momentga aylantiradi. Zamonaviy tishli reduktorlar 0.96–0.99 gacha bo'lgan yuqori samaradorlikka ega.

Mexanik uzatish tizimlarining asosiy afzalliklari: yuqori ishonchlilik, past texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari, keng harorat diapazonida ishlash imkoniyati va konstruktiv soddalik. Kamchiliklari esa — tezlikni uzluksiz rostdash imkonsizligi va tashlab yuborish quvvatining cheklanganligidir.

Gidravlik harakat uzatish tizimlari

Gidravlik harakat uzatish tizimlari mexanik energiyani suyuqlik bosimi orqali uzatadi. Ular nasosdan, gidrosilindrlar yoki gidromantorlardan, boshqaruv ventillaridan va hidrotransformatordan iborat bo'ladi.

Gidravlik tizimlarda tezlikni uzluksiz va keng diapazonida (1:50 gacha) rostdash imkoni mavjud. Bu xususiyat og'ir yuklamalar bilan ishlashda va nozik harakatlarni boshqarishda muhim ahamiyat kasb etadi. Bundan tashqari, gidravlik tizimlar ortiqcha yuklanishdan avtomatik himoya qilish xususiyatiga ega.

Asosiy kamchiliklar: past haroratda suyuqlikning yopishqoqligining oshishi, quvur tizimlarida sızıntı xavfi va mexanik tizimlarga nisbatan past samaradorlik (0.80–0.87 gacha).

Elektr harakat uzatish tizimlari

Zamonaviy valikli jin mashinalarida to'g'ridan-to'g'ri elektr haydash tizimi tobora keng joriy etilmoqda. Bu tizimda elektr dvigatel to'g'ridan-to'g'ri yoki minimal mexanik uzatma orqali valikka ulangan bo'ladi.

Chastota o'zgartiruvchi qurilmalar (frekvens inverterlar) yordamida elektr dvigatellarda tezlik va burovchi momentni yuqori aniqlik bilan boshqarish mumkin. Zamonaviy vektorli boshqaruv usullari yordamida tezlik 0 dan nominal qiymatgacha uzluksiz o'zgartirilishi ta'minlanadi.

Elektr uzatish tizimlarining afzalliklari: yuqori samaradorlik (0.92–0.97), qulay boshqaruv, rekuperatsiya imkoniyati (tushirish jarayonida energiyani tarmoqqa qaytarish) va past texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari. Bu tizimlar ayniqsa ko'p tsikli va intensiv ishlaydigan jin mashinalarida iqtisodiy jihatdan qulay hisoblanadi.

Kombinatsiyalangan (gidromexanik va elektrogidravlik) tizimlar

Kombinatsiyalangan tizimlar turli uzatma turlarining afzalliklarini birlashtirgan holda quriladi. Masalan, gidromexanik uzatmada gidrotransformator va mexanik reduktor ketma-ket ulangan bo'lib, tezlikni avtomatik moslashtirish va yuklamalar o'zgarganda dvigatelni himoya qilish ta'minlanadi.

Elektrogidravlik tizimlarda elektr dvigatel gidravlik nasosni harakatga keltiradi, gidravlik quvvat esa bevosita haydash motorlariga uzatiladi. Bunday tizimlar ayniqsa o'ta og'ir yuklamali sharoitlarda (500 t dan ortiq ko'tarish quvvati) keng qo'llaniladi.

Turli xil harakat uzatish tizimlarini to'g'ri tanlash uchun ularning texnik, iqtisodiy va ekspluatatsion ko'rsatkichlarini qiyosiy tahlil qilish zarur. Quyidagi jadvalda asosiy parametrlar bo'yicha qiyoslash keltirilgan (Jadval 2).

Jadval 2. Harakat uzatish tizimlarini qiyosiy tahlili

Ko'rsatkich	Mexanik	Gidravlik	Elektr	Kombinatsiyalangan
Samaradorlik, %	88–95	80–87	92–97	85–92

Ko'rsatkich	Mexanik	Gidravlik	Elektr	Kombina-tsiyalangan
Tezlik rostdash	Zinapoyali	Uzluksiz	Uzluksiz	Uzluksiz
Xizmat muddati, yil	20–30	10–15	15–25	12–20
Dastlabki xarajat	Past	O'rta	Yuqori	Yuqori
Texnik xizmat	O'rta	Murakkab	Oddiy	Murakkab
Yuklanish himoyasi	Qo'shimcha	Avtomatik	Elektronik	Avtomatik

Energiya sarfi tahlili

Harakat uzatish tizimining umumiy samaradorligi zanjir bo'ylab joylashgan barcha elementlarning samaradorligining ko'paytmasi sifatida aniqlanadi. Reduktorning samaradorligi har bir tishli juftlik uchun 0.97–0.99 ni tashkil etadi.

Bir pog'onali reduktor uchun:

$$n_{um} = n_{dv} * n_{mufta} * n_{red} * n_{valik} = 0.95 * 0.99 * 0.97 * 0.99 \approx 0.90$$

Gidravlik tizimlarda nasosda, gidromantorda va quvur tizimida energiya yo'qotishlari yig'indisi umumiy samaradorlikni 0.80–0.87 darajasiga tushiradi. Biroq, tezlikni uzluksiz rostdash imkoniyati ko'p holatlarda bu kamchilikni qoplaydi.

So'nggi yillarda jin mashinasozligida harakat uzatish tizimlariga oid bir qator muhim innovatsiyalar joriy etildi. Bu o'zgarishlar ayniqsa raqamli texnologiyalar va elektr drivlar sohasida yaqqol namoyon bo'ldi.

Frekvens inverterli elektr drivlar

Zamonaviy chastota o'zgartiruvchi qurilmalar (IGBT texnologiyasiga asoslangan) yordamida asinxron elektr dvigatellarni juda keng diapazonida boshqarish mumkin bo'ldi. Vektorli boshqaruv usuli burovchi momentni noldan nominal qiymatgacha boshqarish imkonini beradi.

Frekvens inverterlarni joriy etish orqali quyidagi afzalliklarga erishiladi: yumshoq ishga tushirish va to'xtatish (mexanik zarba kamaytirish), energiyani tejash (20–40% gacha), regenerativ tormozlash (tushirish jarayonida tarmoqqa qaytarish) va diagnostika imkoniyatlari.

XULOSA

Valikli jin mashinalarining harakat uzatish tizimlarini tahlili shuni ko'rsatadiki, har bir tizim turi o'ziga xos qo'llanish sohasiga ega. Mexanik tizimlar o'z ishonchliligi va pastchi xarajatlari bilan standart ko'tarish mashinalarida ustunlik qiladi. Gidravlik tizimlar og'ir yuklamali va nozik boshqaruv talab qiladigan holatlarda optimal hisoblanadi.

Elektr drivlar bilan frekvens inverterlar kombinatsiyasi zamonaviy jin mashinalarining eng istiqbolli yo'nalishi hisoblanadi. Bu yondashuv yuqori energiya samaradorligi, qulay boshqaruv va past ekspluatatsion xarajatlarni ta'minlaydi. Permanent magnitli motorlar bilan to'g'ridan-to'g'ri haydash texnologiyasi esa kelajakdagi asosiy tendentsiya sifatida ko'rinmoqda.

Raqamlashtirish va IoT texnologiyalarining joriy etilishi harakat uzatish tizimlarining samaradorligi va ishonchliligini yanada oshirishga imkon beradi. Bunday yondashuv uskunaning to'liq hayotiy tsiklini optimallashtirish va texnik xizmat xarajatlarini kamaytirish imkonini yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Shigley J.E., Mischke C.R. Mechanical Engineering Design. — McGraw-Hill, 2019. — 1084 p.
2. Budynas R.G., Nisbett J.K. Shigley's Mechanical Engineering Design. — 10th ed. — New York, 2014.
3. Ivanov M.N. Mashinalar detallari. — Moskva: Oliy maktab, 2016. — 408 b.
4. Дяконов В.П. Частотные преобразователи в системах электропривода. — М.: Солон-пресс, 2020.
5. Крановое оборудование: справочник. Под ред. Гохберга М.М. — Л.: Машиностроение, 2018. — 536 с.
6. Aleksandrov M.P. Pod'yomno-transportnie mashiny. — M.: Visshaya shkola, 2015. — 520 s.
7. O'zDSt 2456-2022. Valikli jin mashinalari. Texnik tal

TOPINAMBUR VA NA'MATAKNING OZIQ-OVQAT SANOATIDA QO'LLANILISHI.

Xoldorov Bahodir Baratovich JizPI t.f.f.d., professor tel: +998933027157

Ermatov Otabek Sayitovich JizPI t.f.f.d., dotsent tel: +998933044446

Kuralova Muqaddas Faxriddin qizi JizPI magistranti tel: +998958983009

Baratov Odiljon Baxodir o'g'li JizPI talabasi tel: +99891 590 18 27

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada topinambur (*Helianthus tuberosus*) va namatak (*Rosa canina*) o'simliklarining oziq-ovqat sanoatida qo'llanilishi, kimyoviy tarkibi, qayta ishlash texnologiyalari hamda ularning iqtisodiy samaradorligi ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari ushbu o'simliklarning parhezboq, vitaminlarga boy va sanoat uchun istiqbolli xomashyo ekanligini ko'rsatadi.

Abstract: This scientific article scientifically analyzes the use of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*) and dog rosehip (*Rosa canina*) plants in the food industry, their chemical composition, processing technologies, and their economic efficiency. The results of the study show that these plants are dietary, rich in vitamins, and promising raw materials for industry.

Kalit so'zlar: topinambur, namatak, oziq-ovqat sanoati, inulin, vitamin C, qayta ishlash texnologiyasi, funksional mahsulotlar.

Keywords: Jerusalem artichoke, rosehip, food industry, inulin, vitamin C, processing technology, functional products.

Kirish. Hozirgi kunda oziq-ovqat sanoatining asosiy vazifalaridan biri aholini biologik faol moddalarga boy, xavfsiz va sifatli mahsulotlar bilan ta'minlash hisoblanadi. Funksional oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talab ortib borayotgan bir paytda, tabiiy xomashyolardan samarali foydalanish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Topinambur va namatak ana shunday istiqbolli o'simliklar qatoriga kiradi. Ular yuqori biologik qiymatga ega bo'lib, oziq-ovqat sanoatining turli yo'nalishlarida turli xil maqsadlarda qo'llaniladi.

Asosiy qism. Topinambur tarkibida 16–20% gacha inulin mavjud. Inulin – tabiiy fruktoza polimeri bo'lib, u ichak mikroflorasini yaxshilaydi va qondagi glyukoza miqdorini tartibga solish uchun xizmat qiladi. Bundan tashqari tarkibida C va B guruhi vitaminlari, makroelementlardan temir, kaliy, magniy, oqsil va aminokislotalar mavjud.

Ushbu tarkib topinamburni parhez va diabetik mahsulotlar ishlab chiqarishda muhim xomashyo sifatida belgilaydi.

Topinambur oziq-ovqat sanoatida quyidagi maqsadlarda qo'llaniladi:

- Inulin va fruktoza ishlab chiqarish – diabetik mahsulotlar uchun;
- Non va qandolat mahsulotlari – tolaga boy un qo'shimchasi sifatida;
- Chips va pyure – tayyor va yarim tayyor mahsulot sifatida;
- Spirt va bioetanol – fermentatsiya jarayoni uchun qo'llaniladi;

Topinambur qayta ishlashda minimal chiqindiga ega bo'lib, ekologik jihatdan ham samaralidir.

Namatak mevasi 4–10% gacha C vitaminiga ega bo‘lib, antioksidant moddalarga boy. Shu bilan birga pektin moddalar, flavonoidlar, organik kislotalar, karotinoidlar mavjud. Bu moddalar immunitetni mustahkamlashda muhim rol o‘ynaydi.

Namatakdan quyidagi mahsulotlar ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi:

- vitaminli choy va damlamalar;
- sharbat, sirop va konsentratlar;
- murabbo va jem;
- biologik faol qo‘shimchalar;
- qandolat mahsulotlari uchun tabiiy qo‘shimchalar.

Namatak asosidagi mahsulotlar, ayniqsa, funksional oziq-ovqat segmentida katta ahamiyatga ega.

Topinambur va namatakni qayta ishlashda quyidagi texnologik bosqichlar asosida olib boriladi:

1. Xomashyoni saralash va tozalash.
2. Quritish va maydalash.
3. Ekstraksiya yoki fermentatsiya jarayoni.
4. Qadoqlash va saqlash.

Zamonaviy texnologiyalar xomashyolarni qayta ishlashda foydali moddalarni yuqori darajada saqlab qolish imkonini beradi. Ayniqsa, past haroratli quritish usullari vitaminlarning yo‘qolishini kamaytiradi va ozuqaviylik qiymatini saqlab qolishga yordam beradi.

Topinambur va namatakni sanoat miqyosida qayta import o‘rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarish, eksport salohiyatini oshirish, ekologik toza mahsulotlar yetkazib berish, mahalliy xomashyo bazasini kengaytirish imkonini beradi. Bundan tashqari ushbu o‘simliklarni yetishtirish tuproq unumdorligini saqlashga yordam beradi va atrof-muhitga salbiy ta’sir ko‘rsatmaydi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Hozirgi kunga kelib funksional oziq-ovqat mahsulotlariga talab kundan kunga ortib bormoqda. Topinambur asosidagi inulinli mahsulotlar va namatak asosidagi vitaminli ichimliklar sog‘lom turmush tarzini qo‘llab-quvvatlash uchun xizmat qiladi. Buning uchun zamonaviy ishlab chiqarish texnologiyalarini tadbiiq qilish natijasida ushbu o‘simliklar asosida probiotik mahsulotlar, bolalar ovqati, sportchilar uchun maxsus ichimliklar ishlab chiqarish oziq-ovqat sanoatining istiqbolli yo‘nalishlari hisoblanadi.

Shu vaqtgacha olimlar qilgan ilmiy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, topinambur va namatak oziq-ovqat sanoatida yuqori biologik va iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lgan o‘simliklardir. Ular asosida ishlab chiqariladigan mahsulotlar sog‘lom ovqatlanish talablariga to‘liq javob beradi. Mazkur o‘simliklarni chuqur qayta ishlash, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish hamda ilmiy-tadqiqot ishlarini kengaytirish orqali oziq-ovqat sanoatini rivojlantirish uchun xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Xolmatov, H.H., Ahmedov, Q.A. Farmakognoziya asoslari (Dorivor o'simliklar). – Toshkent: Ibn Sino nomidagi nashriyot, 2016.
2. Abdukarimov, X.A. Dorivor o'simliklar va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati. – Toshkent: Fan, 2018.
3. Rahmonov, M.M. Meva-sabzavotlarni saqlash va qayta ishlash texnologiyasi. – Toshkent: "Fan va texnologiya", 2021.
4. Karimov, B.R., Tursunov, S.T. Oziq-ovqat sanoati texnologiyasi asoslari. – Toshkent: "Iqtisodiyot", 2020.
5. Shodmonov, A.A. Qishloq xo'jaligi ekinlari biologiyasi va agrotexnikasi. – Toshkent: Agroilm, 2017.
6. Kayshev, A.I., Magomedov, G.O. Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.): Chemical Composition and Food Applications. – Moscow: Food Industry Journal, 2019.
7. FAO (Food and Agriculture Organization). Production and Utilization of Jerusalem Artichoke. – Rome, 2019.
8. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on the health benefits of inulin-type fructans. – Brussels, 2022.
9. WHO (World Health Organization). Vitamin C and Human Health: Nutritional Guidelines. – Geneva, 2020.
10. Demir, F., Özcan, M. Chemical and Nutritional Properties of Rosehip (*Rosa canina* L.). – Journal of Food Engineering, 2001.

ПАХТА-ТЎҚИМАЧИЛИК СОНАСИДА КЛАСТЕР МОДЕЛИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ: МУАММОЛАР ВА АМАЛИЙ ТАКЛИФЛАР

Xasanova Marjona Akmal qizi
Jizzax politexnika instituti "Transport muhandisligi" fakulteti
1-bosqich 101-25 TVM guruh talabasi
tel: +998 (95) 900-46-41, E-mail: rtelfon60@gmail.com
Gapparov Bexzod Ne'matillayevich,
Jizzax politexnika instituti
"Arxitekturaviy loyihalash" kafedراس dotsenti v.b.
Tel: (99) 556 06 50, E-mail: bexzodgapparov132@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada mamlakatimiz milliy iqtisodiyotining real sektorlari sanalgan qurilish, sanoat va agrosanoat tarmoqlarida xo'jalik yuritish klasterlari negizida ishlab chiqarish kooperatsiyasini rivojlantirish bosqichlari, shuningdek, mazkur tarmoqlarning xo'jalik klasteri doirasidagi yagona tizimini rivojlantirish yo'nalishlari bayon etilgan.

Kalit so'zlar: Xo'jalik yuritish klasterlari, kooperatsiya, tadbirkorlik, ishbilarmonlik muhiti, yagona konsepsiya, diversifikatsiya, sho'ba korxonalar, xorijiy sarmoya, konsorsiumlar, ishlab chiqarish segmentlari, monitoring yuritish, bozor tamoyillari.

Annotation: The article describes the stages of developing production cooperation based on economic clusters in such real sectors of the national economy as construction, industry, and the agro-industrial sector. It also outlines the main directions for developing an integrated system of these sectors within the framework of an economic cluster.

Keywords: Economic clusters, cooperation, entrepreneurship, business environment, unified concept, diversification, subsidiary enterprises, foreign investment, consortiums, production segments, monitoring, market principles.

O'zbekiston iqtisodiyotining agrar-sanoat tarmoqlarida, xususan paxta-to'qimachilik majmuasida klasterlashuv jarayonlari so'nggi yillarda tub islohotlarning markazida turibdi. Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, xomashyo yetishtirishdan tortib, tayyor mahsulot ishlab chiqarish va uning eksportigacha bo'lgan yagona texnologik zanjirni birlashtirgan klasterlar raqobatbardoshlikni oshirishning eng samarali usullaridan biridir. O'zbekiston sharoitida klaster modeli nafaqat paxta yetishtirishda samaradorlikni ko'tarishga, balki chuqur qayta ishlash darajasini oshirish, yuqori qo'shimcha qiymat yaratish va eksport salohiyatini mustahkamlashga xizmat qilmoqda.

Mamlakatimizda klasterlarni joriy etishning dolzarbligi bir necha omillar bilan belgilanadi. Birinchidan, global bozorda tayyor to'qimachilik mahsulotlariga bo'lgan talabning muntazam o'sishi O'zbekistonning paxta xomashyosiga boy hudud sifatidagi salohiyatini to'liq ishga solishni talab qiladi. Ikkinchidan, klasterlashuv fermerlar, qayta ishlovchi korxonalar, logistika va eksport subyektlari o'rtasida o'zaro integratsiya va manfaatdorlik tizimini shakllantiradi. Bu esa resurslardan oqilona foydalanish, xarajatlarni optimallashtirish va barqaror ishlab chiqarish zanjirini yaratishga olib keladi. Uchinchidan, klasterlar hududlarda yangi ish o'rinlari yaratish, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, ilm-fan va innovatsiyalarni ishlab chiqarishga tatbiq etish orqali iqtisodiy o'sishga sezilarli turtki beradi [1].

Shu bois paxta-to'qimachilik klasterlarining samarali faoliyatini ta'minlash, ularni rivojlantirish bo'yicha ilmiy asoslangan xulosa va tavsiyalar ishlab chiqish ham nazariy, ham amaliy jihatdan dolzarb vazifadir. Mazkur mavzuning o'rganilishi klaster tizimini takomillashtirish, uning huquqiy, tashkiliy-iqtisodiy asoslarini mustahkamlash va tarmoqda barqaror, yuqori samaradorlikka ega ishlab chiqarish mexanizmini shakllantirishga xizmat qiladi.

Mavzu doirasida mavjud ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, O'zbekistonda xo'jalik yurituvchi subyektlar o'rtasidagi kooperatsiya aloqalarini rivojlantirish, ayniqsa paxta-to'qimachilik va yengil sanoat tarmoqlarida klasterlashuv mexanizmlarini takomillashtirish bo'yicha ilmiy izlanishlar izchil olib borilmoqda. Aynaqulov M.A., Abduhamidov E.M., Berkinov B.B. kabi tadqiqotchilarning ilmiy ishlari klaster tizimining huquqiy asoslari, xo'jalik yuritish subyektlari o'rtasidagi integratsion munosabatlar hamda ishlab chiqarish kooperatsiyasining tarmoqlar bo'yicha rivojlanish xususiyatlarini o'rganishga bag'ishlangan. Ushbu tadqiqotlarda klasterlarning samarali ishlashi uchun zarur

bo'lgan tashkiliy-iqtisodiy omillar, davlat boshqaruvi mexanizmlari, ishlab chiqarish segmentlarining diversifikatsiyasi hamda yirik va kichik korxonalar o'rtasidagi o'zaro manfaatdorlik tamoyillari alohida e'tirof etilgan.

Yengil sanoat majmuasida turli faoliyatga ixtisoslashgan xo'jalik yurituvchi subyektlarning xo'jalik klasteri doirasidagi ishlab chiqarish integratsiyasini rivojlantirish bosqichlari quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak:

- xo'jalik yuritish klasteri doirasidagi ishlab chiqarish integratsiyasi asosida rivojlanishi maqsadga muvofiq bo'lgan ishlab chiqarish segmentlarini tanlab olish va ularni tahlil qilish;

- xo'jalik yurituvchi subyektlarning xo'jalik yuritish klasteri doirasidagi o'zaro hamkorlik va ishlab chiqarish integratsiyasi bo'yicha talab va takliflarini o'rganish;

- ishlab chiqarishning maqsadli segmentlari bo'yicha xo'jalik yuritish klasteri doirasida o'zaro hamkorlik va ishlab chiqarish integratsiyasining maqbul shakllarini tanlash;

- xo'jalik yuritish klasteri doirasidagi ishlab chiqarish integratsiyasining shakllarini huquqiy jihatdan rasmiylashtirish;

- xo'jalik yurituvchi sub'ektlarning xo'jalik yuritish klasteri doirasidagi ishlab chiqarish integratsiyasi bo'yicha monitoring yuritish va ushbu jarayonlarni samarali rivojlantirish choralari amalga oshirish.

Iqtisodiyotning engil sanoat tarmog'ida xo'jalik yurituvchi subyektlarning xo'jalik klasteri doirasidagi ishlab chiqarish integratsiyasini rivojlantirishning asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

- korxonalar xo'jalik faoliyatini diversifikatsiyalash (qayta tarkiblash) yo'li bilan ular tarkibidan yordamchi va xizmat ko'rsatuvchi bo'linmalarni chiqarish hamda, ushbu funksiyalarni bajarish bo'yicha xo'jalik yuritish klasteri doirasida kichik bo'linmalarni tashkil etish;

- asosiy ishlab chiqarishning yuqori texnologiyalarini ta'minlovchi qo'shma korxonalar faoliyatini kengaytirish;

- tovarlar, ishlar va xizmatlarni sotishga ixtisoslashgan korxonalar bilan xo'jalik klasteri doirasida o'zaro hamkorligini takomillashtirish.

Yengil sanoat majmuasi xo'jalik yurituvchi subyektlarining xo'jalik klasteri doirasidagi ishlab chiqarish integratsiyasini tashkil etish quyidagilarni o'z ichiga olishi lozim:

- qishloq xo'jaligi tovar ishlab chiqaruvchilariga xo'jalik klasteri doirasidagi xizmatlar ko'rsatuvchi kichik korxonalarning qo'shimcha tarmog'ini tashkil etish;

- fermer va dehqon xo'jaliklarida qo'shimcha tomorqa sifatida berilgan dalalardan yetishtirilgan meva-sabzavot va go'sht-sut mahsulotlarining kamida 50 foizini xo'jalik klasteri doirasidagi qayta ishlovchi yangi korxonalarni tashkil etish;

- qishloq xo'jaligi mahsulotlarini sotuvchi dilerlar bilan xo'jalik klasteri doirasida o'zaro hamkorlikni takomillashtirish.

Paxta-to'qimachilik sohasidagi faoliyatga ixtisoslashgan xo'jalik yurituvchi subyektlarning xo'jalik klasteri doirasidagi o'zaro hamkorligi va ishlab chiqarish integratsiyasi masalalarining hal etilishi quyidagilarga asoslanishi kerak:

- qayta ishlash jarayonlarining noqonuniy ishlarini bartaraf etish bo'yicha aniq chora-tadbirlarni amalga oshirish;

- yengil sanoat majmui korxonalarini bajariladigan ishlar va ko'rsatiladigan xizmatlar uchun bozor tamoyillariga asosan kelishilgan narxlarda haq to'lanishiga rioya qilish ;

- yirik yengil sanoat korxonalarida pudrat asosida umumiy ishlar hajmining kamida 30 foizining bajarilishini ta'minlovchi xo'jalik klasteri doirasidagi kichik korxonalarning qo'shimcha tarmog'ini rivojlantirish.

Paxtani qayta ishlashga ixtisoslashgan xo'jalik yurituvchi subyektlarning klaster doirasidagi o'zaro hamkorligi va ishlab chiqarish integratsiyasini rivojlantirishning asosiy shart-sharoitlari ishlab chiqarishni tashkil qilish va xo'jalik yurituvchi subyektlar faoliyatini davlat tomonidan tartibga solish jarayonlarini takomillashtirishning quyidagi yo'nalishlarini belgilab beradi:

- klaster doirasidagi xo'jalik yurituvchi subyektlarning ishlab chiqarish tarkibini diversifikatsiyalash [2];

- klaster doirasidagi xo'jalik yurituvchi subyektlarning o'zaro hamkorligini rivojlantirish;

- klaster doirasida ishlab chiqarish kooperatsiyasi jarayonlarini tartibga solishda davlatning rolini kuchaytirish.

O'zbekistonning paxta-to'qimachilik majmuasida xo'jalik yurituvchi klasterlarni rivojlantirish masalasi o'zining ko'p qirrali iqtisodiy, tashkiliy va ijtimoiy ahamiyati bilan ajralib turadi. Yuqorida keltirilgan natijalar tahlili shuni ko'rsatadiki, klasterlashuv jarayonining samaradorligi, avvalo, ishlab chiqarish segmentlari o'rtasida to'laqonli kooperatsiya aloqalarini qaror toptirish, resurslardan oqilona foydalanish, ishlab chiqarish zanjirining uzluksiz ishlashi va subyektlar o'rtasidagi manfaatdorlik tamoyillariga bevosita bog'liqdir. Ayniqsa, yengil sanoat majmuasida faoliyat yurituvchi korxonalar tarkibida yangi bo'linmalarni shakllantirish, qo'shma korxonalar ulushini kengaytirish, xizmat ko'rsatish infratuzilmasini rivojlantirish hamda qayta ishlash darajasini chuqurlashtirish klaster samaradorligining asosiy omillaridan biri hisoblanadi.

Klaster tizimi muvaffaqiyatining yana bir omili - davlat tomonidan tartibga solish mexanizmlarining izchil va tizimli yo'lga qo'yilishi hisoblanadi. Normativ-huquqiy hujjatlarni takomillashtirish, klaster ishtirokchilari faoliyatini rag'batlantiruvchi soliq va kredit imtiyozlari joriy etish, innovatsion yondashuvlarni qo'llash hamda korrupsiya xavflarini minimallashtirish kabi yo'nalishlar klaster modelining milliy iqtisodiyotda mustahkam o'rin egallashiga xizmat qiladi. Xususan, qayta ishlash sohasida noqonuniy faoliyatlarni bartaraf etish bo'yicha qat'iy nazorat mexanizmlarining mavjudligi bozor raqobatini halol va barqaror shakllantirishga imkon beradi.

Umuman olganda, olib borilgan tahlillar klasterlashuv jarayonlari O'zbekiston paxta-to'qimachilik tarmog'ida samaradorlikni oshirish, iqtisodiy o'sishni jadallashtirish, yangi ish o'rinlari yaratish va mahalliy ishlab chiqaruvchilarning raqobatbardoshligini mustahkamlash uchun keng imkoniyatlar yaratishini ko'rsatadi. Biroq ushbu salohiyatdan to'liq foydalanish uchun klaster

tizimining huquqiy, tashkiliy va iqtisodiy asoslarini yanada takomillashtirish, ishtirokchilar o'rtasida o'zaro ishonch va manfaatdorlik muhitini mustahkamlash hamda ilmiy asoslangan boshqaruv yondashuvlarini joriy etish zarur. Mazkur muhokama natijalari klaster modelining yanada takomillashuvi, ishlab chiqarish kooperatsiyasi mexanizmlarining izchil rivojlanishi va tarmoqning barqaror taraqqiyotini ta'minlash bo'yicha xulosa va takliflarni ishlab chiqish uchun muhim metodologik asos bo'lib xizmat qiladi. Klaster doirasidagi turli xo'jalik yurituvchi subyektlarning ishlab chiqarish kooperatsiyasi masalalarini hal etishda xo'jalik yurituvchi sub'ektlarning tovarlar ishlab chiqarish, ishlarni bajarish va xizmatlar ko'rsatishdagi o'ziga xos xususiyatlari inobatga olinishi kerak. Bunda:

- yirik korxonalar past rentabelli va rentabelsiz mayda ulgurji tovarlar, ishlar va xizmatlar ishlab chiqarishni qisqartirib va ularga bo'lgan talab-ehtiyojlarni kichik biznes hisobidan qoplagan holda, kichik korxonalarni moddiy-texnik resurslar bilan qo'llab-quvvatlashi va shu asosida xo'jalik yuritish klasterini yaratishi zarur;

- klaster doirasidagi kichik korxonalar mayda ulgurji tovarlar ishlab chiqarish, ishlarni bajarish va xizmatlar ko'rsatishda yirik korxonalar bilan o'zaro hamkorlik qilishi uchun ushbu korxonalarga zarur bo'lgan tovarlar turlari va hajmi haqidagi axborotdan keng foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak. Shu asosda raqobat muhitini yaratish va eng foydali ishlab chiqaruvchini xo'jalik klasteri ichidagi ishlarga jalb qilish mumkin [3];

- mayda ulgurji tovarlar ishlab chiqarish, ishlarni bajarish va xizmatlar ko'rsatish bilan shug'ullanuvchi kichik korxonalar ishlab chiqarishni tashkil qilish uchun zarur bo'lgan resurslardan foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishi, ayniqsa ishlab chiqarishni tashkil qilishning dastlabki bosqichida kredit mablag'lari bilan qo'llab-quvvatlanishi lozim.

Klaster doirasidagi engil sanoat xo'jalik yurituvchi subyektlarining o'zaro hamkorligi va ishlab chiqarish integratsiyasini kengaytirish chora-tadbirlarining amalga oshirilishi xo'jalik yurituvchi subyektlarning iqtisodiyot tarmoqlari, tovarlar, ishlar va xizmatlarning turlari bo'yicha tasniflangan talab va takliflari bozorining vujudga kelishini talab qiladi. Yuqorida bayon etilganlarni umumlashtirgan holda, quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin:

Klaster doirasidagi turli xo'jalik yurituvchi subyektlarning ishlab chiqarish kooperatsiyasiga bo'lgan talablarining qondirilishi (va aksincha), iqtisodiyotning alohida tarmoqlaridagi ishlab chiqarish kooperatsiyasi jarayonlarini rivojlantirishning o'ziga xos xususiyatlarini inobatga olgan holda, tovarlar, ishlar va xizmatlarni ishlab chiqarish uchun mazkur xo'jalik yurituvchi subyektlarning sa'y-harakatlarini birlashtirish bo'yicha talab va takliflar bozori doirasida amalga oshirilishi kerak.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Айнакулов М.А., Абдухамидов Э.М. Нормативно-правовая база интеграционных отношений хозяйствующих субъектов // «Молодой ученый».

Международный научный журнал. Спецвыпуск Джизакский политехнический институт. 2016. № 7.2 (111.2) С. 48-50.

2. B.B.Berkinov, M.A.Aynaqulov. "Kichik tadbirkorlik korxonalarining yirik korxonalar bilan ishlab chiqarish kooperatsiyasi". Monografiya - Jizzax.: 2004-114 b.

3. Aynakulov M.A. Problems, prestiges of animation process and technique // Uz akademiya. scientific-methodical journal.issn (e)-2181-1334.vol 1, issue 2, august 202. jild-2

UDK 006.063:53.089

ZAMONAVIY O'LCHOV VOSITALARIGA SERTIFIKATLAR BERISH

A.Y. Murodova p.f.f.d, PhD, v.b.dotsent

Jizzax politexnika instituti,

+998915969861 azizamurodova664@gmail.com

M.N. Mamayoqubova 1-kurs magistranti

Jizzax Politexnika instituti

+998930413516 moxiramamayoqubova@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada zamonaviy o'lchov vositalariga sertifikatlar berish jarayoni, uning me'yoriy-huquqiy asoslari hamda metrologiya sohasidagi ahamiyati yoritilgan. O'lchov vositalarining aniqligi va ishonchliligini ta'minlashda sertifikatlashtirishning o'rni tahlil qilinib, xalqaro va milliy standartlarga muvofiqlik masalalari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, zamonaviy raqamli va avtomatlashtirilgan o'lchov vositalarini baholash, sinovdan o'tkazish hamda ularning texnik talablariga javob berishini tasdiqlash bosqichlari bayon etilgan. Maqolada sertifikatlash jarayonida uchraydigan muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari bo'yicha takliflar keltirilgan. Tadqiqot natijalari sanoat, energetika va ilmiy-texnik sohalarda o'lchovlar sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: zamonaviy o'lchov vositalari, sertifikatlashtirish, metrologiya, o'lchash aniqligi, davlat metrologiya nazorati, muvofiqlikni baholash, standartlashtirish, sinovdan o'tkazish, texnik reglamentlar, raqamli o'lchov tizimlari, xalqaro standartlar.

Abstract: This article discusses the process of certification of modern measuring instruments, its regulatory and legal framework, and its significance in the field of metrology. The role of certification in ensuring the accuracy and reliability of measuring instruments is analyzed, with particular attention given to

compliance with national and international standards. In addition, the stages of evaluation, testing, and confirmation of conformity of modern digital and automated measuring instruments with technical requirements are described. The article also highlights the challenges encountered in the certification process and proposes possible solutions to address them. The results of the study contribute to improving the quality of measurements in industrial, energy, and scientific-technical fields.

Keywords: modern measuring instruments, certification, metrology, measurement accuracy, state metrological control, conformity assessment, standardization, testing procedures, technical regulations, digital measurement systems, international standards.

Bugungi kunda fan, sanoat va texnologiyalarning jadal rivojlanishi o'lchash jarayonlariga bo'lgan talabni yanada oshirmoqda. Ishlab chiqarish samaradorligi, mahsulot sifati, texnik xavfsizlik hamda xalqaro savdo munosabatlarida o'lchash natijalarining aniqligi va ishonchliligi muhim ahamiyat kasb etadi. Aynan shu sababli zamonaviy o'lchov vositalarining texnik talablar va me'yoriy hujjatlarga muvofiqligini ta'minlash dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Zamonaviy o'lchov vositalariga sertifikatlar berish jarayoni metrologik ta'minot tizimining muhim tarkibiy qismi bo'lib, u o'lchash vositalarining aniqligi, barqarorligi va ishonchliligini rasmiy ravishda tasdiqlashga xizmat qiladi. Sertifikatlash orqali o'lchov vositalarining davlat standartlari, texnik reglamentlar hamda xalqaro talablarga mosligi baholanadi va hujjatlashtiriladi. Bu esa o'lchash natijalarining yagona birlikda va qiyoslanadigan bo'lishini ta'minlaydi. Shu boisdan zamonaviy o'lchov vositalariga sertifikatlar berishning mazmuni, ahamiyati va amaliy jihatlarini o'rganish metrologiya sohasida faoliyat yurituvchi mutaxassislar, talabalar hamda ishlab chiqarish korxonalari uchun muhim hisoblanadi. Ushbu mavzu o'lchashlar birligini ta'minlash, mahsulot sifatini oshirish va xalqaro standartlarga moslashishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ushbu maqolada uch o'lchovli o'lchash tizimlarini yaratishning mavjud vositalari, sanoat ishlab chiqarishining turli sohalarida o'lchovlarning tezligi, aniqligi va qulayligi muammolarini hal qilishga imkon beradigan standartlashtirilgan mexanik o'lchash vositalarini o'z o'rnida ulardan foydalanish imkoniyati muhokama qilinadi.

Zamonaviy sanoatda kerakli sifatli qismlarni ishlab chiqarishga qo'yiladigan talablarning bajarilishi o'lchov vositalarining ma'lum bir aniqligi va o'lchash jarayonlarining tezligiga doir muammolar bilan chambarchas bog'liq. Bundan tashqari, murakkab qismlarni ishlab chiqarishda erishish qiyin bo'lgan ko'plab joylar mavjud, ularni o'lchash uchun ko'plab nostandart o'lchash vositalaridan foydalanish zarurligini taqozo etadi. Ushbu muammolarni hal qilish korxonaning metrologiya xizmatidan o'lchov natijalarini berilgan ideal 3D qism modeli bilan taqqoslash uchun 3D o'lchash tizimlaridan samarali foydalanish usullarini izlashni talab qiladi.

Ushbu maqolada o'lchangan 3D modellarni yaratadigan va ularni ideal bilan taqqoslaydigan, o'lchovlarning tezligi va aniqligi muammosini hal qiladigan mavjud o'lchov vositalari ko'rib chiqiladi. 3D o'lchash tizimlarini yaratish vazifasi mashinani ko'rishni ishlab chiqish va undan foydalanishga urinishlar bilan bog'liq. Aytish mumkinki, mashinani ko'rish tizimlarining umumiy ishlash printsiplari shundan iboratki, analog videokameradan olingan signal raqamli shaklga o'tkaziladi, bu kompyuter tekisligida o'lchangan ob'ektning chegaralarini hisoblaydigan yorqinlik farqlari bo'yicha piksellar (nuqtalar) to'plamidir. Balandlikni, shuningdek, har bir nuqtani uch o'lchovli simulyatsiya qilingan makonda topish koordinatalarini aniqlash ancha qiyin hisoblanadi [1].

Hozirgi davrda ishlab chiqarish korxonalarida 3D skanerlar kabi qurilmalardan foydalanish ilgarigi davrlarga qaraganda ancha keng tarqalgan. Sababi hozirgi qurilmalarning qator afzalliklari mavjud. Ta'kidlash joizki, ularning narxi ancha yuqori bo'lishi mumkin, ammo investitsiyalar bunga loyiqdir, chunki 3D skanerlash ishlab chiqarilgan mahsulot sifati to'g'risida eng aniq ko'rsatkichlarni beradi va vaqtni sezilarli darajada tejaydi.

Sanoat 3D skanerlari ommaviy ishlab chiqarishda mahsulotlarni metrologik nazorat qilishni ta'minlaydi. Ular har bir qismning parametrlarini masofadan, kontaktsiz tarzda "o'qish" imkoniyatiga ega. Belgilangan dasturga muvofiq, skaner kerakli o'lchovlarni amalga oshiradi va ularni dizayn hujjatlarida ko'rsatilganlar bilan nazorat qilib boradi. Shuning hisobiga yuzaga kelishi mumkin bo'lgan kamchiliklarni darhol aniqlab, o'sha zahoti nuqsonlar bartaraf etiladi va tuzatish mumkin bo'lmaganlarini yaroqsiz mahsulotlar qatoriga kiritadi. O'lchov vositalarining ishonchli ishlashi va belgilangan metrologik talablarga muvofiqligi ularni majburiy yoki ixtiyoriy tartibda sertifikatlashtirish orqali ta'minlanadi. Zamonaviy o'lchov vositalariga sertifikatlar berish jarayoni metrologiya tizimining muhim tarkibiy qismi bo'lib, u o'lchov birligining yagona tizimini ta'minlash, noto'g'ri o'lchovlar natijasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan iqtisodiy zararlar va texnik xatoliklarning oldini olishga xizmat qiladi. Sertifikatlash jarayonida o'lchov vositalarining texnik hujjatlari, konstruktiv xususiyatlari, aniqlik sinfi, sezgirligi, barqarorligi hamda ekologik va ekspluatatsion xavfsizligi maxsus laboratoriya sinovlari orqali baholanadi.

Bozor iqtisodiyoti sharoitida mahsulot va xizmatlar raqobatbardoshligini ta'minlashda xalqaro va milliy standartlarga muvofiqlik muhim o'rin tutadi. Shu nuqtai nazardan, zamonaviy o'lchov vositalarini sertifikatlashtirish nafaqat ichki bozor ehtiyojlari, balki xalqaro savdo aloqalarini rivojlantirish, eksport salohiyatini oshirish hamda texnik to'siqlarni bartaraf etish uchun ham zarur hisoblanadi. Sertifikatlangan o'lchov vositalari ishlab chiqaruvchi va iste'molchi o'rtasida ishonchni mustahkamlab, mahsulot sifati va xizmatlar darajasining kafolatlanishiga imkon yaratadi.

Shuningdek, raqamli texnologiyalar va avtomatlashtirilgan o'lchov tizimlarining jadal rivojlanishi zamonaviy o'lchov vositalariga qo'yiladigan

talablarni yanada murakkablashtirmoqda. Aqlli sensorlar, masofaviy o'lchov qurilmalari va dasturiy ta'minotga asoslangan o'lchov tizimlarini sertifikatlash jarayonida an'anaviy metrologik tekshiruvlar bilan bir qatorda axborot xavfsizligi, ma'lumotlarning aniqligi va himoyalanganligi ham muhim mezon sifatida e'tiborga olinmoqda. Bu esa sertifikatlash tizimini doimiy ravishda takomillashtirishni taqozo etadi [2]. Demak, zamonaviy o'lchov vositalariga sertifikatlar berish masalasi metrologik ta'minot tizimining barqaror ishlashini ta'minlash, ishlab chiqarish jarayonlarida yuqori aniqlikka erishish hamda davlat, jamiyat va iste'molchilar manfaatlarini himoya qilishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo'lib, ushbu mavzuni o'rganish dolzarb va zarur hisoblanadi. Standart sifat nazorati odatda tasodifiy mahsulot namunalarini o'z ichiga oladi. Biroq, bu yondashuv 100% natija bermaydi, chunki nuqsonli qismlarning o'tishi ehtimoli doimo mavjud. Skaner, birinchi navbatda, xato xavfi mavjud bo'lganda, inson omilini butunlay yo'q qiladi, ikkinchidan, xodimlarning doimiy ishtirokini talab qilmaydi, chunki uning barcha ishlari avtomatlashtirilgan tarzda amalga oshiriladi. Eng muhimi, 3D skanerning tezligi ancha yuqori, shuning uchun u odamga qaraganda vaqt birligiga ko'proq ob'yektlarni o'lchashga qodir [3].

Xulosa qilib aytganda, zamonaviy o'lchov vositalariga sertifikatlar berish jarayoni o'lchashlar birligini ta'minlash va metrologik tizimning barqaror ishlashida muhim o'rin tutadi. Sertifikatlash orqali o'lchov vositalarining belgilangan texnik, metrologik va me'yoriy talablarga muvofiqligi tasdiqlanib, o'lchash natijalarining aniqligi va ishonchliligi kafolatlanadi. Bu esa sanoat, energetika, tibbiyot, transport va boshqa muhim sohalarda xavfsizlik hamda sifatni ta'minlashga xizmat qiladi [4]. Zamonaviy texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan raqamli va avtomatlashtirilgan o'lchov vositalarining keng joriy etilishi sertifikatlash jarayonlariga ham yangi talablarni qo'ymoqda. Bunday vositalarni sertifikatlashda xalqaro standartlar, ilg'or sinov usullari va zamonaviy metrologik laboratoriyalardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, sertifikatlash jarayoni ishlab chiqaruvchilar va iste'molchilar o'rtasidagi ishonchni mustahkamlab, raqobatbardosh va sifatli mahsulotlar ishlab chiqarilishiga zamin yaratadi. Umuman olganda, zamonaviy o'lchov vositalariga sertifikatlar berish nafaqat texnik jarayon, balki iqtisodiy samaradorlik, mahsulot sifati va iste'molchilar xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan muhim tizim hisoblanadi. Ushbu sohani izchil rivojlantirish o'lchashlar aniqligini oshirish, innovatsion texnologiyalarni joriy etish va milliy metrologiya tizimining raqobatbardoshligini kuchaytirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Mamayochubova M.N., Shertayloqov G.M. "Zamonaviy o'lchov vositalarini sertifikatlashtirishga doir xalqaro standart meyorlari" Xalqaro jurnal "Экономика и социум" ISSN 2225-1545.

2. Hamidov J.A, Murodova A.Y. (2023) Technology for development of professional and technical component of future engineers through virtual

educational technology Atamuratov RK The educational advantages of virtual reality technologies. The Competing Science and Technology International Journal, 4 May 2023, pp. 87-90.

3. Murodova A.Y. (2023) Virtualization in the training of engineers as a factor of increasing scientific efficiency. Academic Research Journal 2023. Pages 184-189 .

4. Murodova A. Program-didactic possibilities of using virtual educational technologies in preparing future engineers for professional activity // AIP Conference Proceedings. – AIP Conf. Proc 3244, 030037 (2024) №. 1.

TUKLI TO‘QIMALARNING TUZILISH XUSUSIYATLARI

Mutalova Buvray Abduraxmon qizi, "To‘qimachilik mahsulotlari texnologiyasi" mutaxassisligi 301M-24 guruh magistri

M.A. Doniyorova, t.f.n., dotsent,

Jizzax politexnika instituti,

Annotatsiya: *Ushbu maqolada tukli to‘qimalarning ilmiy-nazariy asoslari, ularning tuzilishi, klassifikatsiyasi hamda ishlab chiqarish texnologiyasi batafsil tahlil qilinadi. Tukli to‘qimalarning gigiyenik va ekspluatatsion xususiyatlari, xomashyo tarkibi hamda qo‘llanilish sohalari yoritilgan. Tadqiqot natijalari to‘qimachilik mahsulotlari sifatini oshirish va texnologik jarayonlarni takomillashtirishga qaratilgan.*

Kalit so‘zlar: *tukli to‘qima, halqa, tuk, tanda, arqoq, gigroskopiklik, texnologiya.*

Annotation: *This article provides a detailed analysis of the scientific and theoretical foundations of terry fabrics, including their structure, classification, and production technology. The hygienic and performance properties of terry fabrics, raw material composition, and application areas are also discussed. The research results are aimed at improving the quality of textile products and enhancing technological processes.*

Keywords: *terry fabric, loop, pile, warp, weft, hygrosopicity, technology.*

Kirish. Mamlakatimizda bugungi kunda to‘qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish investitsion jozibadorligini va raqobatbardoshligini yanada oshirish muhim hisoblanadi. Hukumatimiz tomonidan ilg‘or texnologiyalar va zamonaviy dizaynerlik ishlanmalarini keng joriy qilish hamda xalqaro brendlarni jalb qilish orqali jami eksportda tayyor tikuv-trikotaj mahsulotlari ulushini oshirishga alohida e‘tibor qaratilmoqda[1].

Zamonaviy to‘qimachilik sanoatida funksional xususiyatlarga ega bo‘lgan matolarni ishlab chiqarish muhim ahamiyat kasb etadi. Shunday materiallar

qatoriga tukli to'qimalar kiradi. Ushbu to'qimalar yuqori nam shimish, yumshoqlik va issiqlikni saqlash xususiyatlari bilan ajralib turadi. Tukli to'qimalar asosan maishiy, tibbiy va sport mahsulotlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. So'nggi yillarda respublikamizda to'qimachilik sanoatini rivojlantirish, raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarish hamda mahalliy xomashyoni chuqur qayta ishlashga alohida e'tibor qaratilmoqda. Shu nuqtai nazardan, tukli to'qimalarning konstruktiv tuzilishini takomillashtirish, ularning fizik-mexanik va gigiyenik xususiyatlarini ilmiy asosda o'rganish dolzarb hisoblanadi. Bugungi kunda tukli to'qimalarning sifat ko'rsatkichlarini oshirish, ularning konstruktiv tuzilishini takomillashtirish va yangi xomashyolar asosida ishlab chiqarish dolzarb masalalardan hisoblanadi.

Asosiy qism. Tukli to'qima — bu tanda va arqoq iplarining maxsus o'rilishi natijasida to'qima yuzasida halqa yoki kesilgan tuk hosil qiluvchi murakkab o'rilishli to'qima turidir. Ushbu tuklar matoning faol sirt maydonini oshirib, nam shimish qobiliyatini sezilarli darajada yaxshilaydi. Tukli to'qimalar, odatda, uch tizimli iplar asosida shakllanadi: zamin tanda iplari, tuk tanda iplari va arqoq iplari. Zamin tanda iplari to'qimaning mexanik mustahkamligini ta'minlaydi, tuk tanda iplari esa halqa yoki tuk hosil qiladi. Arqoq iplari barcha ip tizimlarini birlashtirib turadi. Tukli to'qimalarning asosiy farqlovchi belgisi — mato yuzasida qo'shimcha tolali qatlam, ya'ni tuk qatlami mavjudligidir. Ushbu qatlam matoning sirt maydonini kengaytiradi, issiqlikni ushlab turish, namlikni shimish va mexanik ta'sirlarga moslashuvchanlik kabi muhim ekspluatatsion xususiyatlarni ta'minlaydi. Nazariy jihatdan tukli to'qima ikki qatlamli sistema sifatida qaraladi, ya'ni pastki qatlam — asos (zamin) to'qima hamda yuqori qatlam — funksional tuk qatlami hisoblanadi. Halqa balandligi va zichligi texnologik parametrlar — ip tarangligi, arqoq zichligi va dastgoh sozlamalariga bog'liq bo'ladi. Tukli to'qimalar tuzilishida mato yuzasida turli balandlikka ega bo'lgan kesilgan yoki halqasimon tuk elementlari mavjud bo'lib, ular ma'lum tizim asosida joylashadi. Tuklarning qaysi ip tizimi yordamida shakllanishiga bog'liq ravishda bunday to'qimalar tanda tukli va arqoq tukli turlarga ajratiladi. Tanda tukli to'qimalar tarkibida odatda ikki yoki uchta tanda ip tizimi qatnashadi. Bular — zamin tanda, tuk hosil qiluvchi tanda hamda ayrim hollarda to'shama tanda iplaridir. Ushbu tuzilmada bitta arqoq ip tizimi ishtirok etadi. Tuk elementlari to'g'ridan-to'g'ri to'quv jarayonida, dastgohga o'rnatilgan maxsus moslama va mexanizmlar yordamida hosil qilinadi. Arqoq tukli to'qimalar esa aksincha, bitta tanda ip tizimi hamda ikkita arqoq ip tizimi asosida shakllanadi. Bu yerda arqoq iplar zamin arqoq va tuk hosil qiluvchi arqoq tizimlariga bo'linadi. Bunday matolar dastgohda zarur o'rilish strukturasida to'qiladi, tuk qatlamining o'zi esa keyingi bosqichda — pardozlash jarayonida, maxsus tuk kesuvchi uskunalar yordamida yuzaga keltiriladi. Shu tariqa, tukli to'qimalarda tuk hosil qilish texnologiyasi ip tizimlarining funksional vazifasiga va ishlab chiqarish bosqichiga qarab farqlanadi.

Tanda tukli to'qimalar tuzilishiga ko'ra bir qatlamli yoki ikki qatlamli bo'lishi mumkin. Bir qatlamli tukli matoni to'qish jarayonida oddiy to'quv dastgohida bir vaqtning o'zida uchta tanda ip tizimi qatnashadi. Texnologik jarayon davomida

homuzaning yuqori qismida joylashgan tanda iplaridan tuk hosil qiluvchi tizim ajratiladi, arqoq ipi esa homuza ichidan maxsus metall xivich yordamida o'tkaziladi. Ushbu xivichning uch qismida yumaloq yoki ikki tomoni o'tkir pichoqqa o'xshash kesuvchi element bo'lib, agar xivich pichoqli bo'lsa, mato sirtida kesilgan tuklar paydo bo'ladi; pichoqsiz xivich ishlatilganda esa halqasimon tuklar shakllanadi. Tuk balandligi xivich diametri bilan belgilanadi. Odatda, homuza ichiga bir nechta xivichlar tashlanadi, so'ng ular navbat bilan chiqarib olinadi. Har safar xivich chiqarilganda hosil bo'lgan tuklar butun mato yuzasi bo'ylab saqlanib qoladi. Bir homuzali xivich usulida tanda tukli matolar ishlab chiqarish samaradorligi nisbatan past bo'lib, bu turdagi matolar ko'proq gilamlar hamda ayrim naqshli buyumlar tayyorlashda qo'llanadi. Ikki qatlamli tanda tukli to'qimalarni ishlab chiqarishda esa bir yoki ikki homuzali sxemalar qo'llanishi mumkin. Ikki qatlamli mato olish jarayonida zamin tanda iplar yordamida ikki alohida qatlam shakllantiriladi va ular orasidagi bog'lovchi vazifani tuk tanda iplar bajaradi. Keyingi bosqichda maxsus moslamaga o'rnatilgan pichoq yordamida qatlamlar ajratilib kesiladi, natijada mato sirtida tuk qatlami hosil bo'ladi. Bu usulning unumdorligi bir qatlamli usulga nisbatan ancha past. Zamonaviy to'quv dastgohlarida esa ikki homuzali tanda tukli matolar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan bo'lib, bunda bir vaqtning o'zida ikkita mato qatlami shakllantiriladi. Bu usul bir homuzali usulga qaraganda deyarli ikki barobar yuqori ishlab chiqarish samaradorligini ta'minlaydi. Jarayon davomida ikki homuza hosil qilish uchun yuqori va pastki mato tanda iplarining harakati o'zaro farqlanadi. Bunda avvalo barcha shodalar bo'yicha zamin va tanda iplarining bir qismi tekis, ikkinchi qismi esa to'lqinsimon holatda joylashtiriladi. Yuqori homuza hosil qilish uchun yuqori qatlamdagi tanda iplarining bir qismi yuqoriga ko'tariladi, qolgan qismi o'rtada qoladi. Pastki qatlamda esa ayrim tanda iplar pastga tushiriladi, boshqalari esa o'rtada saqlanadi. Natijada dastgohda bir vaqtning o'zida ikkita homuza hosil bo'ladi va ularga ketma-ket arqoq iplar tashlanadi. Tuk tanda iplar yuqori qatlam arqog'i bilan o'rilish uchun yuqoriga, pastki qatlam arqog'i bilan bog'lanish uchun pastga yo'naltiriladi. Shu tariqa ikkala qatlam o'zaro tuk iplar orqali biriktiriladi. Ikki qatlamli usulda olingan ikkita mato keyingi bosqichda maxsus kesuvchi pichoq orqali o'rtasidan ajratiladi. Natijada ular alohida-alohida tukli matolarga aylanadi. Tuk tanda iplarining arqoq bilan o'rilish sxemasi tuk qatlamining zamin matoga qanchalik mustahkam birikishini belgilaydi. Odatda bir mato tarkibida tuk tanda ipi bir, ikki yoki uchta arqoq ipi bilan bog'lanib mahkamlanadi. Zamin tanda iplar esa mato yuzasida turlicha nisbatda o'rilishi mumkin. Zamin tanda iplarining tuk iplariga nisbati ham o'zgaruvchan bo'lib, ko'pincha 1:1 yoki 1:2 ko'rinishida tanlanadi.

Tanda tukli matolarni olishning yana bir yo'li — halqasimon (xalqali) tuk hosil qilish usulidir. Bunda mato sirtida kesilmagan halqalar shakllanadi. Bunday halqalar hosil qilishda maxsus xivichlardan foydalanish mumkin, biroq ayrim hollarda tuk arqoqni joylashtirish mexanizmi (batanning harakati) orqali ham halqalar shakllantiriladi. Shu yo'l bilan bir tomonlama yoki ikki tomonlama tukli matolar ishlab chiqarish mumkin. Halqa tukli to'qimalarda tuk qatlami kesilmagan

halqalar ko‘rinishida bo‘lib, ular zamin to‘qima bilan tuk tanda iplarining o‘zaro o‘rilishi natijasida mustahkamlanadi. Zamin tanda iplar arqoq bilan birikib asosiy matoni hosil qiladi, tuk tanda iplar esa sirtga chiqarilib halqa shaklida joylashadi va keyin yana mato tarkibiga kiritilib mahkamlanadi. Natijada tuk halqalari mato zaminiga barqaror biriktirilgan bo‘ladi. Zamin tanda iplarining arqoq bilan o‘rilish zichligi mato mustahkamligi va tuk qatlamining barqarorligiga ta’sir etib, bu ko‘rsatkichlar turlicha tanlanishi mumkin. Halqa tukli matolarni to‘qishda tanda iplarining tarangligi tuk tanda iplariga nisbatan yuqoriroq bo‘lishi kerak. Shuningdek, arqoq tashlash mexanizmi va tuk tanda iplarini uzatuvchi moslama birgalikda ishlashi lozim. Bu qurilmalar tuk balandligining barqarorligini hamda halqalarning bir xil o‘lchamda hosil bo‘lishini ta’minlaydi. Halqa tukli matolarda tuk elementlari matoning yuqori tomonida, pastki tomonida yoki har ikkala sirtida joylashishi mumkin. Shunga ko‘ra, bir tomonlama va ikki tomonlama halqa tukli to‘qimalar farqlanadi. Halqa hosil qiluvchi tanda iplarining turlicha joylashtirilishi mato sirtida bezak effektlari olish imkonini ham beradi. Halqa tukli matolar, ayniqsa, yumshoqlik va namlikni shimish xususiyatining yuqoriligi bilan ajralib turadi. Shu sababli ular sochiq, xalat va shunga o‘xshash gigiyenik buyumlar tayyorlashda keng qo‘llanadi[2].

Arqoq tukli to‘qimalarning tuzilish xususiyatlari. Arqoq tukli to‘qimalar konstruksiyasi ikki xil arqoq ip tizimi ishtirokida shakllanadi: zamin arqoq va tuk hosil qiluvchi arqoq. Bunda bitta tanda ip tizimi qo‘llanadi. To‘qish jarayonida zamin arqoq iplar matoning asosiy qismini hosil qiladi, tuk arqoq iplar esa mato sirtida keyinchalik tuk hosil qiladigan qismlarni yaratadi. Bunday matolar odatda polotno yoki sarja o‘rilishi asosida to‘qiladi. Tuk qatlamining barqarorligi ko‘p jihatdan tuk arqoqning zamin qismi bilan qanday bog‘langaniga bog‘liq. Odatda tuk arqoq ipi zamin arqoq ipiga nisbatan kamroq o‘riladi, bu esa keyinchalik tuk hosil qilish jarayonini osonlashtiradi. Tuk hosil bo‘lishi uchun mato sirtiga chiqarilgan arqoq iplar keyinchalik mexanik ishlovdan o‘tkaziladi. Bunda mato qirgish yoki tarash jarayonidan o‘tib, sirtida yumshoq tuk qatlami shakllanadi. Tuk balandligi bir xil bo‘lishi uchun ishlov berish jarayoni aniq nazorat qilinadi[3].

Arqoq tukli matolarda zamin va tuk arqoq iplarining o‘zaro nisbati muhim ahamiyatga ega. Ko‘pincha bu nisbat 3:1 atrofida tanlanadi, ya’ni uchta zamin arqoq tashlashdan so‘ng bitta tuk arqoq kiritiladi. Bu mato mustahkamligini saqlagan holda yetarli tuk hosil qilish imkonini beradi. Agar tuk arqoq iplarining ulushi oshirilsa, mato yuzasi yumshoqroq va hajmliroq bo‘ladi, biroq mexanik pishqlik kamayishi mumkin. Shuning uchun texnologik parametrlar tanlashda muvozanat saqlanadi. Tukli matolarda tanda va arqoq bo‘yicha rapportlar o‘zaro bog‘liq holda belgilanadi. Tuk arqoq iplar soni matoning birlik uzunligida hosil bo‘ladigan tuklar miqdorini belgilaydi. Shuning uchun 1 sm dagi tuklar soni mato sirtining zichligi va yumshoqligini aniqlovchi muhim parametr hisoblanadi.



1-rasm. Tukli to‘qima namunalari

Tukli to‘qimalarni bir necha asosiy belgilari bo‘yicha klassifikatsiyalash mumkin bo‘lib, bu ularning konstruktiv va texnologik xususiyatlarini chuqurroq tahlil qilish imkonini beradi.

Tuklarning qaysi ip tizimi yordamida shakllanishiga ko‘ra:

- tanda tukli to‘qimalar (warp pile fabrics);
- arqoq tukli to‘qimalar (weft pile fabrics).

Tuk hosil bo‘lishiga ko‘ra:

- halqa tukli to‘qimalar (uncut pile fabrics);
- kesilgan tukli to‘qimalar (cut pile fabrics);.

Halqali tuklar kesilgan tuklarga nisbatan mustahkamroq bo‘lib, halqa tukli to‘qimalar yuqori nam shimish xususiyatiga ega bo‘lsa, kesilgan tukli to‘qimalar estetik ko‘rinishi va yumshoqligi bilan ajralib turadi.

Halqaning joylashuviga ko‘ra:

- bir tomonlama tukli to‘qimalar (single-sided pile fabrics);
- ikki tomonlama tukli to‘qimalar (double-sided pile fabrics).

Ikki tomonlama tukli to‘qimalar ko‘proq gigiyenik talablar qo‘yiladigan mahsulotlar ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

Tukli to‘qimalar yuqori gigroskopiklik, havo o‘tkazuvchanlik va yumshoqlik xususiyatlariga ega. Ushbu xususiyatlar matoning tana bilan bevosita aloqada bo‘lishini qulay qiladi. Gigroskopiklik darajasi, asosan, halqa uzunligi, ip zichligi va xomashyo tarkibiga bog‘liq bo‘ladi. Shuningdek, tukli to‘qimalar issiqlikni saqlash xususiyatiga ega bo‘lib, bu ularning tukli tuzilmasi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, tukli to‘qimalar nisbatan og‘ir bo‘lib, qurish jarayoni sekin kechadi. Ushbu kamchiliklarni kamaytirish uchun aralash tolali iplar va optimallashtirilgan o‘rilishlar qo‘llaniladi. Tukli to‘qimalar maxsus to‘quv dastgohlarida ishlab chiqariladi. Texnologik jarayonda tanda iplarining tarangligi alohida nazorat qilinadi, chunki halqa hosil bo‘lish jarayoni aynan ushbu parametrga bevosita bog‘liq. Halqa hosil qilish jarayoni arqoq tashlash soni va tanda iplarining bo‘sh

tashlanishi orqali amalga oshiriladi. Texnologik jarayon davomida iplarning uzilishi, halqa notekisligi kabi nuqsonlarning oldini olish maqsadida avtomatik nazorat tizimlari qo'llaniladi. Tukli to'qimalarni ishlab chiqarishda energiya tejankor texnologiyalar va zamonaviy dastgohlar qo'llanilishi mahsulot tannarxini pasaytirish imkonini beradi.

Tukli to'qimalar yuqori gigiyenik va ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo'lgani sababli quyidagi sohalarda keng qo'llaniladi:

- hammom, yuz va oshxona sochiqlari;
- xalatlar va uy kiyimlari;
- bolalar to'qimachilik mahsulotlari;
- tibbiy va reabilitatsion mahsulotlar;
- mebelbop va dekorativ matolar;
- sport kiyimlari va aksessuarlari.

Tukli to'qimalarning qo'llanilish sohasi ularning konstruktiv va xomashyo tarkibiga qarab kengayib bormoqda. Tukli to'qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish hamda mahsulot sifatini oshirishda amaliy ahamiyatga ega. Tukli to'qimalarda halqa balandligi va zichligining gigroskopik xususiyatlarga ta'siri muhim ahamiyatga ega[4].

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Xulosa qilib aytganda, tukli to'qimalar murakkab tuzilishga ega bo'lib, yuqori gigiyenik va ekspluatatsion xususiyatlari bilan ajralib turadi va uni oddiy to'qimalardan funksional jihatdan ajratib turadi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, tukli to'qimalarning shakllanishi ip tizimlarining o'zaro funksional taqsimotiga bevosita bog'liq. Tuklarning tanda yoki arqoq iplar hisobiga hosil qilinishi mato tuzilishini, o'rilish sxemasini va ishlab chiqarish texnologiyasini belgilaydi. Tanda tukli to'qimalarda tuk qatlami to'qish jarayonining o'zida maxsus mexanizmlar yordamida shakllansa, arqoq tukli to'qimalarda tuk hosil qilish ko'pincha keyingi pardozlash bosqichida amalga oshiriladi. Tuk hosil bo'lish shakliga ko'ra halqali va kesilgan tukli to'qimalar farqlanadi. Halqali tuklar matoga yuqori nam shimish xususiyati va hajmiylik bersa, kesilgan tuklar sirtga yumshoqlik hamda dekorativ ko'rinish baxsh etadi. Tuklarning bir yoki ikki tomonlama joylashuvi esa matoning funksional yo'nalishini belgilovchi muhim omil hisoblanadi. Strukturaviy parametrlar — tuk balandligi, zichligi, ip tizimlari nisbati va o'rilish turi — matoning issiqlik saqlash qobiliyati, gigiyenik ko'rsatkichlari hamda mexanik mustahkamligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Shu bois tukli to'qimalarni loyihalashda optimal konstruktiv va texnologik parametrlarni tanlash muhim ahamiyatga ega. Umuman olganda, tukli to'qimalar yuqori gigiyenik, issiqlik izolyatsion va estetik talablar qo'yiladigan mahsulotlar — sochiqbop buyumlar, maishiy matolar, kiyim-kechak materiallari va texnik to'qimalar ishlab chiqarishda muhim o'rin egallaydi. Ularning strukturaviy xususiyatlarini chuqur o'rganish va ilmiy asosda takomillashtirish zamonaviy to'qimachilik sanoatining dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 16-yanvar 2025-yildagi "To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida qayta ishlash zanjirini rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi PF-6-sonli Farmoni.
2. E. Sh. Alimboyev (2005), To'qima tuzilishi nazariyasi, Darslik, "Aloqachi" nashriyoti, Toshkent
3. M.Doniyorova (2025), To'qima tuzilishi va loyihalash, Darslik, "Lesson Press" nashriyoti, Toshkent
4. <https://m.indiamart.com/proddetail/cotton-terry-fabric-20622299148.html>

PIKE TO'QIMALARI O'RILISHINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Mutalova Buvray Abduraxmon qizi, "To'qimachilik mahsulotlari texnologiyasi" mutaxassisligi 301M-24 guruh magistri

M.A.Doniyorova, t.f.n., dotsent,

Jizzax politexnika instituti,

Annotatsiya: Mazkur maqolada pike to'qimalarining o'rilish nazariyasi, ularning tuzilish xususiyatlari hamda oddiy va murakkab pike to'qimalarining farqli jihatlari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Pike to'qimalarining hosil bo'lish mexanizmi, rel'efli yuzasining shakllanishi va ularning amaliy qo'llanilish sohalari ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijasida pike to'qimalarning tuzilishi ikki qatlamli to'qimalarga yaqinligi, ammo yuzasida maxsus bo'rtma naqsh hosil qilishi bilan ajralib turishi aniqlangan.

Kalit so'zlar: pike to'qima, o'rilish nazariyasi, ikki qatlamli to'qima, tanda ipi, arqoq ipi, sirt tanda, zamin tanda, oddiy pike, murakkab pike, rel'efli naqsh, to'qimachilik material.

Annotation: This article scientifically analyzes the theory of pique weave, its structural characteristics, and the distinguishing features between simple and complex pique weaves. The mechanism of pique weave formation, the development of its relief surface, and its practical application areas are examined. The results of the study show that the structure of pique weaves is close to that of double-layer fabrics; however, they are distinguished by the formation of a specific raised relief pattern on the surface.

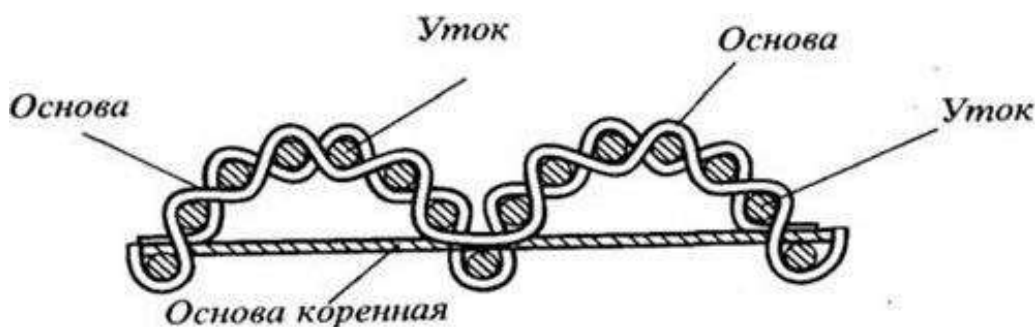
Keywords: pique weave, weave theory, double-layer fabric, warp yarn, weft yarn, face warp, ground warp, simple pique weave, complex pique weave, relief pattern, textile material.

Kirish. Yurtimiz to'quv korxonalarida to'quvchilik iplaridan turli xildagi matolar ishlab chiqarilmoqda. Korxonalarda mavjud to'quv dastgohlarining assortimenlik imkoniyatlari juda yuqori va yuqori qimmatbaholikka ega. Ularning texnologik imkoniyatlarini tadqiq qilish orqali ishlab chiqarilayotgan to'qima turlarini kengaytirish, to'qima tuzilishiga ta'sir qiluvchi omillarni baholash zarur hisoblanadi[1].

Hozirgi kunda to'qimachilik sanoati jadal rivojlanib borayotgan tarmoqlardan biri hisoblanadi. Zamonaviy matolar ishlab chiqarishda ularning nafaqat estetik ko'rinishi, balki fizik-mexanik va gigiyenik xususiyatlari ham muhim ahamiyat kasb etadi. Shu jihatdan rel'yef yuzali va murakkab tuzilishga ega bo'lgan to'qimalar alohida ilmiy qiziqish uyg'otadi. Bunday to'qimalardan biri pike (pique) o'rilishli matolar hisoblanadi. Pike to'qimalar mato yuzasida qavariq va chuqurchali naqshlarning hosil bo'lishi bilan ajralib turadi. Ushbu xususiyat matoning dekorativligini oshirish bilan birga, uning havo o'tkazuvchanligi, nam shimish qobiliyati va gigiyenik xususiyatlarini ham yaxshilaydi. To'qimachilik texnologiyasining rivojlanishi pike to'qimalarning tuzilishini chuqur o'rganish, ularning o'rilish nazariyasini ilmiy jihatdan tahlil qilish hamda yangi konstruktiv yechimlarni ishlab chiqishni talab etadi. Shu sababli pike to'qimalarning tuzilishi, ularning oddiy va murakkab turlari, shuningdek, o'rilish jarayonining nazariy asoslarini o'rganish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Asosiy qism. To'qimachilik sanoatida murakkab o'rilishli matolar alohida ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Shunday to'qimalardan biri — pike (piqué) to'qima hisoblanadi. Pike to'qimalar o'zining rel'yefli yuzasi, qavariq naqshlari hamda ikki qatlamli tuzilishga yaqinligi bilan ajralib turadi. Ushbu to'qima turi mato yuzasida rombsimon, kataksimon yoki chiziqli bo'rtmalar hosil qilishi bilan boshqa o'rilish turlaridan farqlanadi. Pike to'qimalar ko'pincha gigiyenik xususiyatlari yuqori bo'lgan mahsulotlar, bolalar kiyimlari, choyshablar, qoplamalar va boshqa maishiy matolar ishlab chiqarishda qo'llaniladi[2].

Pike to'qimalarning ilmiy jihatdan o'rganilishi mato strukturasi, iplarning joylashuvi va o'rilish mexanizmlarini tahlil qilish orqali amalga oshiriladi. Bu jarayon to'qima yuzasidagi rel'yef shakllanishi hamda uning fizik-mexanik xususiyatlarini tushunishga imkon beradi. Pike to'qimalar tuzilish jihatidan ikki qatlamli matolarga yaqin bo'lib, ular ikki tanda yoki ikki arqoq tizimi yordamida hosil qilinadi. Matoning yuqori qatlami odatda oddiy polotno o'rilishiga ega bo'lib, asosiy sirtini tashkil etadi. Pastki qatlam esa rel'yefli naqsh hosil qilish jarayonida muhim rol o'ynaydi. Pike to'qimalarida zamin tanda iplarining vazifasi matoning asosiy mustahkamligini ta'minlashdan iborat. Shu bilan birga, sirt tanda iplarining joylashuvi mato yuzasida qavariq shakllarning hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Pastki qatlamdagi iplar ma'lum kontur bo'ylab joylashib, yuqori qatlam iplarini pastga tortadi. Natijada mato yuzasida chuqurcha va bo'rtmalar hosil bo'ladi. Bu jarayon ko'pincha vatali yoki qavariq naqshli matolarga o'xshash rel'yef effektini yaratadi.



1-rasm. Pike to‘qima o‘rilishining ko‘ndalang kesimi ko‘rinishi.

Pike to‘qimalar odatda oddiy pike va murakkab pike turlariga bo‘linadi. Oddiy pike to‘qima tuzilishi jihatidan nisbatan sodda bo‘lib, unda sirt tanda va zamin tanda iplarining o‘zaro joylashuvi orqali rel’yef shakllanadi. Bunday to‘qimalarda qo‘shimcha ip tizimlari deyarli qo‘llanilmaydi va naqsh elementlari nisbatan kichik hamda muntazam bo‘ladi. Murakkab pike to‘qima esa tuzilish jihatidan yanada murakkab hisoblanadi. Bu turdagi to‘qimalarda sirt tanda bilan zamin tanda orasiga qo‘shimcha arqoq iplar joylashtiriladi. Ushbu qo‘shimcha iplar matoning rel’yef tuzilishini yanada kuchaytirib, mato yuzasida uzun va qavariq chiziqli naqshlarning hosil bo‘lishiga olib keladi. Natijada matoning dekorativ ko‘rinishi hamda hajmli tuzilishi sezilarli darajada ortadi. Oddiy pike to‘qimalari sodda tuzilishga ega bo‘lib, yengil va gigiyenik matolar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Murakkab pike to‘qimalari esa qo‘shimcha arqoq iplar yordamida shakllanib, yanada chuqur rel’yefli naqshlar hosil qiladi hamda dekorativ va texnik maqsadlarda qo‘llanadi[3].



2-rasm. Pike to‘qima namunalari.

Pike to‘qimalar bir qator muhim texnologik va ekspluatatsion xususiyatlarga ega. Avvalo, matoning rel’yefli tuzilishi uning havo o‘tkazuvchanligini oshiradi. Bu esa matoni gigiyenik jihatdan qulay qiladi. Shuningdek, bo‘rtma naqshli yuzasi tufayli matoning nam shimish qobiliyati ham yuqori bo‘ladi. Pike to‘qimalarining yana bir muhim jihati — ularning dekorativligi hisoblanadi. Mato yuzasida hosil bo‘ladigan rel’yef naqshlar estetik jihatdan jozibador ko‘rinish yaratadi. Shu sababli bunday matolar kiyim-kechak, uy-ro‘zg‘or buyumlari va interyer mahsulotlari ishlab chiqarishda keng qo‘llanadi. Texnologik nuqtai nazardan qaraganda, pike to‘qimalarni ishlab chiqarish jarayoni oddiy polotno yoki sarja o‘rilishli matolarga qaraganda murakkabroq hisoblanadi. Chunki bunda bir nechta ip tizimlarini aniq koordinatsiya qilish va naqsh elementlarini to‘g‘ri shakllantirish talab etiladi.

Pike to‘qimalarning afzalliklari:

- Pike to'qimalari quyidagi muhim xususiyatlarga ega:
- mato yuzasining rel'yefli bo'lishi;
- havo o'tkazuvchanlikning yuqoriligi;
- namlikni yaxshi shimishi;
- gigiyenik xususiyatlarning yaxshiligi;
- estetik ko'rinishining jozibadorligi.

Shu sababli pike to'qimalari sport kiyimlari, polo futbolchilar, bolalar kiyimlari va turli maishiy matolar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi[4].

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Xulosa qilib shuni aytish joizki, Pike to'qimalar murakkab strukturali, rel'yef yuzali va yuqori gigiyenik xususiyatlarga ega bo'lgan mato turlaridan biridir. Ularning tuzilishi ikki qatlamli to'qimalarga o'xshash bo'lib, sirt va zamin ip tizimlarining o'zaro ta'siri natijasida mato yuzasida qavariq naqshlar hosil bo'ladi. Pike to'qimalar oddiy va murakkab turlarga bo'linib, murakkab turida qo'shimcha arqoq iplar qo'llanilishi bilan farqlanadi. Ushbu to'qimalarning texnologik va ekspluatatsion xususiyatlari ularni to'qimachilik sanoatida keng qo'llash imkonini beradi. Shu sababli pike to'qimalarining nazariy asoslarini o'rganish va ularning konstruktiv xususiyatlarini tahlil qilish zamonaviy to'qimachilik mahsulotlari sifatini oshirishda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. M.Doniyorova (2025), To'qima tuzilishi va loyihalash, Darslik, "Lesson Press" nashriyoti, Toshkent.
2. By Herman O., Werner(1906), Treatise on the Designing and Construction Of Woven Fabrics, Head Master Textile Department Rhode Island School of Design.
3. Barlow, A. (1879). The History and Principles of Weaving by Hand and by Power. Second Edition. London: Sampson Low, Marston, Searle & Rivington.
4. https://www.informio.ru/files/main/documents/2018/04/Klassifikaciya_tkackih_pereplete.pdf

GO'SHT KONSERVALARINING HOZIRGI KUNDAGI HOLATI VA ISTIQBOLLI REJALARI.

Xoldorov Bahodir Baratovich JizPI t.f.f.d., professor tel: +998933027157

Ermatov Otabek Sayitovich JizPI t.f.f.d., dotsent tel: +998933044446

Ochilova Manzura Bahodir qizi JizPI magistranti tel: +998904897034

Azimqulova Tursunoy Haydar qizi JizPI talabasi tel: +998932744464

Annotatsiya: Oziq-ovqat sanoatining muhim tarmoqlaridan biri bo'lgan go'shtni qayta ishlash sohasi aholini yuqori biologik qiymatga ega mahsulotlar bilan ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Go'sht konservalari – uzoq muddat saqlanishi, qulay iste'mol imkoniyatlari, yuqori ozuqa qiymati, transportga chidamliligi va iste'molga tayyorligi bilan ajralib turadi. Zamonaviy sharoitda urbanizatsiya jarayonining jadallashuvi va tez tayyorlanadigan mahsulotlarga talabning ortishi ushbu mahsulot turining ahamiyatini yanada oshirmoqda. So'nggi yillarda global va mintaqaviy bozorda ushbu mahsulotga bo'lgan talab sezilarli darajada oshgan, bu esa iste'molchilarning qulay, tayyor-ovqat variantlariga bo'lgan e'tiborining kuchayishi bilan bog'liqdir. Bozor o'sishi asosan shahar aholisi ko'payishi, internet orqali sotuvning kengayishi va hozirgi hayot ritmida tez tayyor bo'ladigan proteinli mahsulotlarga bo'lgan ehtiyoj bilan izohlanadi. Kelajakda go'sht konservasi sanoati innovatsion xom ashyo ishlatish, sog'lom va ekologik toza mahsulotlar, shuningdek raqamli izchillik va ta'minot zanjiri tizimlarini joriy etishga e'tibor qaratadi, bu esa yangi bozor segmentlarini ochishga yordam beradi.

Kalit so'zlar. *Go'sht konservalari, sterilizatsiya, oziq-ovqat xavfsizligi, HACCP, innovatsiya, eksport, oziq-ovqat sanoati.*

Abstract: Meat processing, one of the most important sectors of the food industry, plays a significant role in providing the population with products of high biological value. Canned meat is characterized by long-term storage, convenient consumption options, high nutritional value, transportation resistance and readiness for consumption. In modern conditions, the acceleration of urbanization and the increase in demand for ready-to-eat products further increase the importance of this type of product. In recent years, the demand for this product in the global and regional markets has increased significantly, which is associated with the increased attention of consumers to convenient, ready-to-eat food options. Market growth is mainly explained by the increase in the urban population, the expansion of online sales, and the need for protein products that can be quickly prepared in the current rhythm of life. In the future, the meat canning industry will focus on using

innovative raw materials, developing healthy and environmentally friendly products, as well as implementing digital traceability and supply chain systems, which will help open up new market segments.

Keywords. Canned meat, sterilization, food safety, HACCP, innovation, export, food industry

Kirish

Oziq-ovqat sanoati insoniyatni sifatli va xavfsiz mahsulotlar bilan ta'minlashda muhim o'rin tutadi. Aholi sonining ortib borishi, urbanizatsiya jarayonlari va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash zarurati oziq-ovqat mahsulotlarini uzoq muddat saqlash texnologiyalarini rivojlantirishni talab qilmoqda. Shu jihatdan konservalash usullari, xususan go'sht mahsulotlarini konservalash texnologiyasi alohida ahamiyat kasb etadi.

Go'sht konservalari – bu maxsus texnologiyalar yordamida sterilizatsiya qilinib, germetik idishlarga joylangan hamda uzoq muddat davomida saqlanishi mumkin bo'lgan yuqori oziqaviy qiymatga ega mahsulot hisoblanadi. Ular tarkibida oqsil, yog', vitaminlar va mineral moddalar mavjud bo'lib, inson organizmi uchun zarur bo'lgan oziq moddalarga boydir.

Bugungi kunda go'sht konservalari ishlab chiqarish nafaqat oziq-ovqat sanoatining muhim tarmoqlaridan biri, balki mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, eksport salohiyatini oshirish va aholining sifatli oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabini qondirishda ham muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun go'sht konservalarini ishlab chiqarishning hozirgi holatini o'rganish hamda kelgusidagi istiqbolli rivojlanish yo'nalishlarini aniqlash dolzarb ilmiy masalalardan biri hisoblanadi.

Asosiy qism

Hozirgi kunda go'sht konservalari ishlab chiqarish dunyo oziq-ovqat sanoatining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Zamonaviy texnologiyalar, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish liniyalari va ilg'or sterilizatsiya usullarining joriy etilishi mahsulot sifatini sezilarli darajada oshirish imkonini bermoqda.

Go'sht konservalari ishlab chiqarishda quyidagi asosiy texnologik jarayonlar amalga oshiriladi: xom ashyoni tanlash va tayyorlash, go'shtni maydalash yoki porsiyalash, retseptura bo'yicha ziravorlar va qo'shimchalar qo'shish bankalarga joylashtirish, germetik yopish, sterilizatsiya, sovutish va saqlash.

Sterilizatsiya jarayoni mikroorganizmlarni yo'q qilish hamda mahsulotning uzoq muddat saqlanishini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Zamonaviy korxonalarda yuqori bosimli avtoklavlar, uzluksiz sterilizatsiya qurilmalari va avtomatik nazorat tizimlari keng qo'llanilmoqda. Bugungi kunda go'sht konservalari assortimenti ham kengayib bormoqda. Ular quyidagi turlarga bo'linadi:

- tabiiy go'sht konservalari
- go'shtli sabzavotli konservalar

- go'shtli yarim tayyor mahsulotlar
- parhez va bolalar ovqati uchun mo'ljallangan konservalar

Go'sht konservalari oqsil, yog', mineral moddalar va vitaminlarga boy mahsulot hisoblanadi. Oqsil miqdori o'rtacha 12–18% ni, yog' miqdori esa mahsulot turiga qarab 10–30% ni tashkil etadi.

Ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- xom ashyoni qabul qilish va veterinariya nazorati;
- maydalash va retseptura asosida aralashtirish;
- idishlarga joylash va germetik
- 115–121°C haroratda sterilizatsiya;
- sovutish va markirovkalash.

Sifat va xavfsizlik tizimlari

Go'sht konservalari ishlab chiqarishda sanitariya-gigiyena talablariga qat'iy rioya qilinadi. Xalqaro amaliyotda oziq-ovqat xavfsizligini boshqarish tizimi sifatida International Organization for Standardization tomonidan ishlab chiqilgan ISO 22000 standarti keng qo'llaniladi.

Bundan tashqari, HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) tizimi xavf tahlili va muhim nazorat nuqtalarini aniqlash orqali mahsulot sifatini kafolatlaydi.

Asosiy sifat ko'rsatkichlari:

- organoleptik (rang, ta'm, hid);
- fizik-kimyoviy (oqsil, yog', tuz miqdori);
- mikrobiologik (patogen mikroorganizmlar mavjud emasligi).

Bugungi kunda konservalangan go'sht mahsulotlari bozori barqaror o'sish sur'atlarini ko'rsatmoqda. Rivojlangan mamlakatlarda tayyor oziq-ovqat mahsulotlariga talab yuqori. Yirik ishlab chiqaruvchilar qatoriga Hormel Foods, Nestlé va JBS kiradi. So'nggi yillarda quyidagi tendensiyalar kuzatilmoqda:

past tuzli va dietik konservalar ishlab chiqarish, organik va ekologik toza mahsulotlarga talabning oshishi, retort-paket va aseptik qadoqlash texnologiyalarining joriy etilishi, raqamli logistika va mahsulot izchilligi tizimlarining rivojlanishi.

O'zbekistonda chorvachilik tarmog'ining rivojlanishi go'shtni qayta ishlash sanoatining kengayishiga zamin yaratmoqda. Mahalliy xom ashyo bazasi va ichki bozor talabining oshishi konservalar ishlab chiqarishni ko'paytirishga imkon bermoqda.

Istiqbolli yo'nalishlar:

- milliy taomlar asosida konservalar ishlab chiqarish
- halal standartlariga mos mahsulotlar
- eksportbop qadoqlash va brendlash
- energiya tejamkor sterilizatsiya usullarini joriy etish

Innovatsion texnologiyalarni qo'llash mahsulot tannarxini kamaytirish va raqobatbardoshlikni oshirishga xizmat qiladi. Go'sht konservalari sanoati oziq-

ovqat xavfsizligini ta'minlashda muhim o'rin tutadi. Texnologik modernizatsiya, xalqaro sifat standartlari va innovatsion mahsulotlar ishlab chiqarish sohaning barqaror rivojlanishini ta'minlaydi. O'zbekiston sharoitida mahalliy xom ashyo va eksport salohiyati konservalar sanoatini istiqbolli tarmoqqa aylantirish imkonini beradi.

O'zbekiston oziq-ovqat sanoatida ham go'sht konservalari ishlab chiqarish bosqichma-bosqich rivojlanib bormoqda. Mahalliy xom ashyolardan foydalanish, yangi ishlab chiqarish quvvatlarini ishga tushirish hamda mahsulot sifatini xalqaro standartlarga moslashtirish bo'yicha qator chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Kelajakda go'sht konservalari ishlab chiqarish bir qator innovatsion yo'nalishlar asosida rivojlanishi kutilmoqda. Ularning asosiylari quyidagilardan iborat: yangi konservatsiya texnologiyalarini joriy etish, zamonaviy sterilizatsiya usullari, yuqori bosimli ishlov berish, mikroto'liqlik sterilizatsiya va aseptik qadoqlash texnologiyalari mahsulot sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Iste'molchilarning talabidan kelib chiqib, parhez, sportchilar uchun mo'ljallangan va funksional oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish kengayib bormoqda.

Ekologik toza va tabiiy mahsulotlar ishlab chiqarish, sun'iy qo'shimchalarsiz, tabiiy xom ashyolardan tayyorlangan konservalarga bo'lgan talab ortib bormoqda.

Qadoqlash texnologiyalarini takomillashtirish.

Metall bankalar bilan bir qatorda polimer qadoqlar, vakuumli va retort paketlar qo'llanilishi mahsulotni saqlash muddatini uzaytiradi hamda transport xarajatlarini kamaytiradi.

Eksport salohiyatini oshirish.

Xalqaro sifat standartlariga mos mahsulot ishlab chiqarish orqali go'sht konservalarini tashqi bozorlarga chiqarish imkoniyati kengayadi.

Xulosa

Go'sht konservalari oziq-ovqat sanoatining muhim tarmoqlaridan biri bo'lib, u aholini yuqori oziqaviy qiymatga ega mahsulotlar bilan ta'minlashda katta ahamiyatga ega. Zamonaviy texnologiyalar, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish jarayonlari va sifat nazoratining kuchaytirilishi go'sht konservalarining sifatini oshirish hamda saqlash muddatini uzaytirish imkonini bermoqda.

Hozirgi kunda go'sht konservalari ishlab chiqarish sohasi jadal rivojlanib, mahsulot turlari va ishlab chiqarish hajmi ortib bormoqda. Kelajakda esa innovatsion texnologiyalarni joriy etish, ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarish, qadoqlash usullarini takomillashtirish va eksport imkoniyatlarini kengaytirish ushbu sohaning asosiy rivojlanish yo'nalishlari bo'lib xizmat qiladi.

Shu sababli go'sht konservalari ishlab chiqarishni ilmiy asosda rivojlantirish, zamonaviy texnologiyalarni amaliyotga tatbiq etish hamda mahsulot sifatini xalqaro standartlarga moslashtirish oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda muhim omil hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdurahmonova, L. A., & Xolmurotov, A. Y. (2021). *Go'sht va go'sht mahsulotlaridan konservalar tayyorlash texnologiyasi* [Technology of canning meat and meat products]. Tashkent: Fan va texnologiya.
2. Xasanova, X. I., G'oyibnazarova, Z. E., & Fayzullaxo'jayeva, S. S. (2020). Tushonka mahsulotiga GOST talablariga muvofiq go'sht qo'shish texnologiyasi va sifat ko'rsatkichlari tahlili. *Oziq-ovqat texnologiyasi ilmiy jurnali*, 2(45), 34–39.
3. Sharapatdinova, G. K., & Usmonjonova, H. U. (2022). Development of technology for preparation of meat dishes based on the use of biologically active additives. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 7(3), 112–118.

URUG'LI MEVALARNI QAYTA ISHLASH ASOSIDA SHARBAT ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI VA PRESSLASH APPARATLARI

Xoldorov Bahodir Baratovich JizPI t.f.f.d., professor tel: +998933027157
Ermatov Otabek Sayitovich JizPI t.f.f.d., dotsent tel: +998933044446
Qorjovova Xulkar Dilshod qizi JizPI magistranti tel: +998958983009
Azimqulova Tursunoy Haydar qizi JizPI talabasi tel: +998932744464

Annotatsiya. Mazkur maqolada urug'li mevalardan sharbat ishlab chiqarish texnologiyasi, presslash apparatlarining ishlash prinsipi va texnikasi, shuningdek, fermentativ ishlov berishning sharbat sifati va chiqimiga ta'siri o'rganilgan. Tadqiqot natijalari asosida lentali, pnevmatik va gidravlik presslarning afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilindi. Fermentativ ishlov berish va optimal texnologik sharoitlarni qo'llash sharbat ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Аннотация. В данной статье исследуется технология производства сока из семечковых фруктов, принцип и техника работы прессовальных устройств, а также влияние ферментативной обработки на качество и выход сока. На основе результатов исследования проанализированы преимущества и недостатки ленточных, пневматических и гидравлических прессов. Применение ферментативной обработки и оптимальных технологических условий способствует повышению эффективности производства сока.

Kalit so'zlar: sharbat ishlab chiqarish, urug'li mevalar, presslash apparati, mezga, fermentativ ishlov, texnologik jarayon.

Kirish

Oziq-ovqat sanoatida meva sharbatlari ishlab chiqarish biologik faol moddalar va vitaminlarga boy mahsulotlar tayyorlashning muhim yoʻnalishidir. Urugʻli mevalar tarkibida pektinlar, organik kislotalar va mineral moddalari mavjud boʻlib, ular sharbat sifatiga bevosita taʼsir qiladi. Sharbat ishlab chiqarishda asosiy texnologik jarayonlardan biri presslash boʻlib, u mevgadan suyuq fazani ajratib olishga xizmat qiladi. Presslash apparatlarining texnik xususiyatlari va jarayon parametrlarini optimallashtirish sharbat chiqimi va sifatini oshirish imkonini beradi.

Materiallar va usullar:

Xom ashyo: Olma, nok va behi mevalari

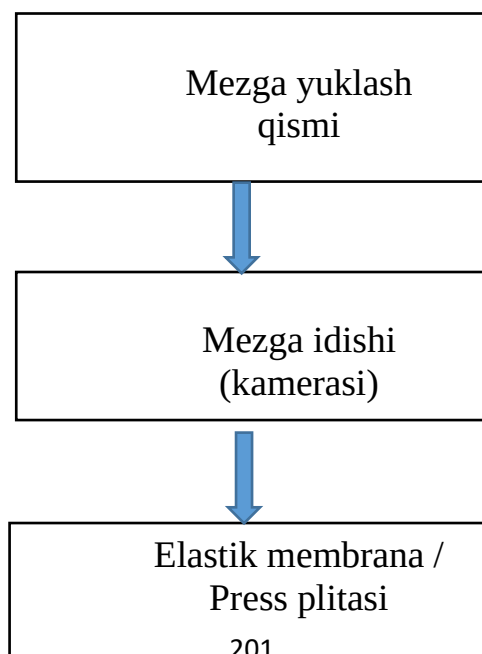
Sifat koʻrsatkichlari: pishgan, chirigan yoki shikastlangan mevalar ajratib olinadi.

Tadqiqot usullari:

- Mevalarni yuvish va saralash
- Maydalash (mezga holatiga keltirish)
- Fermentativ ishlov berish: 0,03–0,05 % pektolitik ferment, 40–50 °C, 30–60 min
- Presslash: lentali, pnevmatik va gidravlik presslar
- Sharbat chiqimi, tiniqlik (NTU) va organoleptik koʻrsatkichlarni aniqlash
- Sharbat ishlab chiqarish texnologiyasi
- Sharbat ishlab chiqarish quyidagi bosqichlardan iborat:
- Xom ashyoni qabul qilish va saralash: sifatsiz mevalarni ajratish.
- Yuvish: tuproq, chang va mikroorganizmlardan tozalash.
- Maydalash: mezga holatiga keltirish, hujayra devorlarini buzish.

1-sxema

Presslash apparati sxemasi



(Bosim hosil qiladi)



Sharbat yig'ish idishi

Fermentativ ishlov berish: pektolitik fermentlar yordamida sharbat ajralishini osonlashtirish.

- Presslash: mexanik bosim yordamida sharbatni ajratib olish.
- Tiniqlash va filtratsiya: sharbatni lo'yqaligidan tozalash.
- Pasterizatsiya va qadoqlash: mahsulotni mikroorganizmlardan tozalash va uzoq muddat saqlash.
- Presslash apparatlari va ishlash texnikasi
- Lentali press
- Uzluksiz ishlash imkoniyati
- Bosim: 0,3–0,6 MPa
- Sharbat chiqimi: 70–75 %
- Pnevmatik press
- Elastik membrana orqali mezga bosim beriladi
- Sharbat sifati yuqori, oksidlanish kam
- Gidravlik press
- Bosim gidravlik piston yordamida hosil qilinadi
- Sharbat chiqimi 65–70 %

1- jadval

	eva turi	ezga hajmi (g)	F erment turi	F erment miqdori (%)	Pr esslash apparati	osim (MPa)	S harbat hajmi (ml)	S harbat chiqimi (%)	T iniqlik (NTU)
	lma	00	P ektolitik	0 .03	Le ntali	.4	3 70	7 4	1 2
	lma	00	P ektolitik	0 .05	Pn evmatik	.3	3 80	7 6	8
	ok	00	P ektolitik	0 .04	Gi dravlik	.5	3 55	7 1	1 5
	exi	00	P ektolitik	0 .03	Le ntali	.4	3 65	7 3	1 0

Izoh: Sharbat chiqimi = (Sharbat hajmi / Mezga hajmi) × 100; Tiniqlik NTU bilan o'lchanadi.

Natijalar va muhokama

- ✓ Fermentativ ishlov berish sharbat chiqimini 10–15 % ga oshirdi
- ✓ Pnevmatik presslar sharbatning tiniqligi va aromatini yaxshiladi
- ✓ Lentali presslar ishlab chiqarish quvvatini oshirdi
- ✓ Optimal bosim va ferment miqdorini tanlash jarayon samaradorligini oshirdi

Xulosa

Urug‘li mevalardan sharbat ishlab chiqarish texnologiyasi samarali va sifatli mahsulot tayyorlash uchun murakkab jarayonlardan iborat. Presslash apparatlari texnologiya­ning markaziy elementi hisoblanadi. Lentali va pnevmatik presslar sanoatda eng samarali hisoblanadi. Fermentativ ishlov berish va optimal texnologik parametrlar sharbat chiqimini va sifatini oshirishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Fellows P. Food Processing Technology. Woodhead Publishing, 2017.
 2. Ranganna S. Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products. McGraw Hill, 2018.
 3. Ekşi A. Fruit and Vegetable Processing Technology. Ankara, 2019.
 4. FAO. Fruit and Vegetable Processing. Rome, 2017.
- Potter N., Hotchkiss J. Food Scien

TARVUZ SHINNISI TARKIBINI ANIQLASH USULLARI

Xoldorov Baxodir Baratovich t.f.f.d., professor tel: +998933027157

Ermatorov Otabek. Sayitovich t.f.f.d., dotsent tel: +998933044446

Raxmonova Oygul Rustam qizi JizPI magistranti tel: +998336055115

Baratov Odiljon Baxodir o‘g‘li JizPI talabasi tel: +99891 590 18 27

Annotatsiya: Mazkur maqolada tarvuz shinnisining kimyoviy tarkibini aniqlash usullari hamda uning oziq-ovqat qiymati ilmiy jihatdan o‘rganildi. Tadqiqot jarayonida spektrofotometrik analiz usuli yordamida mahsulot tarkibidagi makro va mikroelementlar aniqlanib, ularning biologik ahamiyati baholandi. Olingan natijalar tarvuz shinnisi tarkibida inson organizmi uchun zarur bo‘lgan mineral elementlar mavjudligini ko‘rsatdi. Ushbu elementlar organizmda modda almashinuvi jarayonlarini tartibga solishda, yurak-qon tomir tizimi faoliyatini qo‘llab-quvvatlashda hamda immunitetni mustahkamlashda muhim rol o‘ynaydi. Tadqiqot natijalari tarvuz shinnisini biologik faol moddalarga boy tabiiy oziq-ovqat mahsuloti sifatida baholash imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: tarvuz shinnisi, spektrofotometriya, kimyoviy tarkib, mikroelementlar, makroelementlar, oziq-ovqat texnologiyasi.

Аннотация: В статье рассмотрены методы определения химического состава арбузного сиропа и его пищевая ценность. В ходе исследования с использованием спектрофотометрического анализа были определены макро- и микроэлементы, содержащиеся в продукте. Полученные результаты показали,

что арбузный сироп содержит важные минеральные вещества, необходимые для организма человека. Эти элементы участвуют в обмене веществ, укреплении сердечно-сосудистой системы и повышении иммунитета.

Ключевые слова: арбузный сироп, спектрофотометрия, химический состав, микроэлементы, макроэлементы.

Abstract: This article investigates methods for determining the chemical composition of watermelon syrup and evaluates its nutritional value. Spectrophotometric analysis was used to identify macro and microelements contained in the product. The results demonstrate that watermelon syrup contains essential minerals that are beneficial for human health. These elements play an important role in metabolic processes, strengthening the cardiovascular system, and supporting the immune system. The study highlights the nutritional importance of watermelon syrup as a natural food product rich in biologically active compounds.

Keywords: watermelon syrup, spectrophotometry, chemical composition, minerals, food technology.

Kirish.

Hozirgi kunda oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy tarkibini chuqur o'rganish va ularning biologik qiymatini oshirish oziq-ovqat texnologiyasi sohasining muhim ilmiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Inson salomatligini saqlashda tabiiy xom ashyolardan tayyorlangan oziq-ovqat mahsulotlari alohida ahamiyat kasb etadi. Shu sababli qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash natijasida olinadigan oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy tarkibini ilmiy asosda o'rganish dolzarb ilmiy masalalardan biridir.

Tarvuz qishloq xo'jaligida keng yetishtiriladigan ekinlardan biri bo'lib, uning tarkibida turli vitaminlar, mineral moddalar va biologik faol komponentlar mavjud. Tarvuzdan olinadigan mahsulotlardan biri tarvuz shinnisi hisoblanadi. Tarvuz shinnisi tarvuz sharbatini bug'latish orqali olinadigan konsentrlangan mahsulot bo'lib, u tabiiy uglevodlar va mineral moddalar bilan boy hisoblanadi.

Asosiy qism.

Tarvuz shinnisining kimyoviy tarkibini o'rganish oziq-ovqat mahsulotining biologik qiymatini baholash, uning inson organizmi uchun foydali xususiyatlarini aniqlash hamda oziq-ovqat sanoatida qo'llash imkoniyatlarini kengaytirish uchun muhimdir.

Zamonaviy laboratoriya tadqiqotlarida oziq-ovqat mahsulotlari tarkibini aniqlash uchun turli analitik usullar qo'llaniladi. Shulardan biri spektrofotometrik analiz usuli bo'lib, u moddalarning elektromagnit nurlanishni yutish xususiyatiga asoslanadi. Ushbu usul oziq-ovqat mahsulotlaridagi mineral moddalarni aniqlashda keng qo'llaniladi va yuqori aniqlik bilan natija beradi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi tarvuz shinnisi tarkibidagi mineral elementlarni aniqlash hamda ularning inson organizmi uchun biologik ahamiyatini baholashdan iborat.

Tadqiqot laboratoriya sharoitida olib borildi. Tadqiqot obyekti sifatida tabiiy tarvuz shinnisi namunasi tanlab olindi. Namuna kimyoviy tahlilga tayyorlanib, uning tarkibi spektrofotometrik analiz usuli yordamida o'rganildi.

Spektrofotometrik usul moddalarning ma'lum to'ldin uzunligidagi yorug'likni yutish darajasini aniqlashga asoslangan. Tadqiqot jarayonida spektrofotometr qurilmasi yordamida namunalar absorbsiya ko'rsatkichlari o'lchandi va olingan natijalar kalibrlash grafigi yordamida hisoblab chiqildi.

Laboratoriya tadqiqotlari davomida namunadagi ayrim mineral elementlar kimyoviy reagentlar yordamida aniqlashtirildi. Olingan natijalar ilmiy tahlil qilinib, mahsulot tarkibining umumiy bahosi berildi.

Tarvuz shinnisi tarkibidagi mineral elementlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Modda Miqdori

SO_4^{2-} 11.8 mg/100 g

Cu 0.071 mg/100 g

Zn^{2+} 0.240 mg/100 g

K_2O 0.342 mg/100 g

Mo^{6+} 2.31 μg /100 g

P_2O_5 4.89 mg/100 g

Fe 0.141 mg/100 g

NO_3 3.84 mg/100 g

B 0.60 μg /100 g

Mg^{2+} 15.7 mg/100 g

Mn 0.054 mg/100 g

CO_2 250 mg/100 g

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, tarvuz shinnisi tarkibida turli makro va mikroelementlar mavjud bo'lib, ular inson organizmida bir qator muhim fiziologik jarayonlarda ishtirok etadi. Shu nuqtai nazardan, ushbu mahsulotni muntazam iste'mol qilish organizm uchun bir qator foydali jihatlarni ta'minlaydi.

Magniy (Mg^{2+}) – Asab tizimi faoliyatini tartibga solishda muhim rol o'ynaydi, yurak mushaklarining normal ishlashini ta'minlaydi va mushaklarning spazmlarini kamaytirishga yordam beradi. Shu bilan birga, magniy metabolik jarayonlarda, ayniqsa oqsillar va yog'lar almashinuvida katalizator vazifasini bajaradi.

Kaliy (K_2O) – Organizmdagi suv-tuz muvozanatini saqlashda va yurak-qon tomir tizimining barqaror ishlashida muhim element hisoblanadi. Kaliy qon bosimini tartibga solishga, mushaklar va nerv impulslarini uzatishda ishtirok etadi. Tarvuz shinnisining tarkibidagi kaliy bu jarayonlarga yordam berib, organizmni ortiqcha suyuqlik to'planishidan himoya qiladi.

Temir (Fe) – Gemoglobin sintezida ishtirok etadi, organizmda kislorod tashilishini ta'minlaydi va charchoqqa qarshi kurashishda yordam beradi. Tarvuz shinnisi tarkibidagi temir miqdori organizmda qon yetishmovchiligi (anemiya) xavfini kamaytirishga yordam beradi.

Rux (Zn^{2+}) va Mis (Cu) – Rux fermentativ reaksiyalarda ishtirok etadi, immun tizimini mustahkamlaydi va yaralarni tez bitishini ta'minlaydi. Mis esa

qonda kislorod tashilishini yaxshilash, antioksidant himoyani kuchaytirish va nerv tizimi faoliyatini qo'llab-quvvatlashga yordam beradi.

Bori (B), Molibden (Mo^{6+}), Mangan (Mn) – Ushbu mikroelementlar o'simlik manbalaridan olinadigan oziq-ovqat mahsulotlarida juda muhim hisoblanadi. Ular suyaklar va bo'g'imlar sog'lomligini ta'minlash, hujayralarda metabolik jarayonlarni tartibga solish va fermentativ reaksiyalarda ishtirok etadi.

Fosfor (P_2O_5) – Organizmdagi energiya almashinuvini ta'minlaydigan ATP (adenozin trifosfat) sintezida muhim element hisoblanadi. Shu sababli tarvuz shinnisi tarkibidagi fosfor organizmga tez energiya manbai sifatida xizmat qiladi.

Sulfat (SO_4^{2-}) va Karbonat (CO_2) – Ushbu ionlar organizmdagi turli modda almashinuvi jarayonlarini qo'llab-quvvatlaydi, xususan, suyaklar va terining sog'lomligini ta'minlashda yordam beradi.

Shuningdek, tarvuz shinnisi tarkibidagi tabiiy shakarlar (glukoza, fruktoza) organizmga tez energiya beradi, jismoniy faollikdan so'ng tiklanishni tezlashtiradi va aqliy faoliyatni qo'llab-quvvatlaydi. Antioksidant moddalar esa hujayralarni oksidlovchi stressdan himoya qiladi, qarish jarayonini sekinlashtiradi va immun tizimini kuchaytiradi.

Tarvuz shinnisi tarkibidagi minerallar va vitaminlar birgalikda ishlaganda organizmning umumiy sog'lom ishlashiga yordam beradi. U yurak-qon tomir, asab va mushak tizimlarining faoliyatini tartibga soladi, charchoqni kamaytiradi, immunitetni kuchaytiradi va moddalar almashinuvini yaxshilaydi. Shu sababli tarvuz shinnisi nafaqat tabiiy oziq-ovqat mahsuloti, balki organizmni qo'llab-quvvatlovchi funksional oziq-ovqat sifatida ham tavsiya etiladi.

Mazkur tahlillar shuni ko'rsatadiki, tarvuz shinnisini ratsionga muntazam kiritish inson salomatligini yaxshilashda samarali va tabiiy yo'l hisoblanadi. Bundan tashqari, ushbu mahsulot oziq-ovqat sanoatida funksional mahsulotlar ishlab chiqarishda istiqbolli xom ashyo sifatida ishlatilishi mumkin.

Spektrofotometrik analiz usuli oziq-ovqat mahsulotlari tarkibini aniqlashda yuqori aniqlik va tezkorlik bilan ajralib turadi. Shu sababli ushbu usul oziq-ovqat texnologiyasi sohasida keng qo'llanilmoqda.

Xulosa.

Olib borilgan tadqiqotlar tarvuz shinnisining kimyoviy tarkibi biologik faol moddalarga boy ekanligini ko'rsatdi. Mahsulot tarkibida mavjud bo'lgan mineral elementlar inson organizmida muhim fiziologik jarayonlarning normal kechishiga xizmat qiladi hamda sog'lom ovqatlanish tizimida muhim o'rin tutadi.

Spektrofotometrik analiz usulining qo'llanilishi oziq-ovqat mahsulotlari tarkibini ilmiy asosda aniqlash imkonini berib, mahsulot sifatini baholashda samarali natija beradi. Tadqiqot natijalari tarvuz shinnisini tabiiy, biologik qiymati yuqori bo'lgan oziq-ovqat mahsuloti sifatida baholash mumkinligini ko'rsatadi.

Ushbu mahsulotning oziq-ovqat sanoatida qo'llanilishi, uning biologik va texnologik xususiyatlarini yanada chuqurroq o'rganish hamda funksional oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda foydalanish istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Rahmonov K.K. Oziq-ovqat mahsulotlari kimyosi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2018.
2. Ismatullayev P.R. Oziq-ovqat texnologiyasi asoslari. – Toshkent: O‘zbekiston, 2020.
3. Qodirov O.Q. Oziq-ovqat mahsulotlarini fizik-kimyoviy tahlil qilish usullari. – Toshkent: Tafakkur, 2016.
4. To‘raqulov X.T. Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi. – Toshkent, 2019.
5. Rasulov A.A. Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi. – Toshkent: Mehnat, 2017.
6. Karimov Sh.K. Oziq-ovqat mahsulotlari sifatini nazorat qilish. – Toshkent, 2015.
7. Abdurahmonov A.A. Meva-sabzavot mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi. – Toshkent, 2018.
8. Tursunov X.X. Oziq-ovqat xavfsizligi va sifat menejmenti. – Toshkent, 2021.

PAXTA XOMASHYOSINI MAYDA IFLOSLIKlardan TOZALASH TEXNOLOGIYALARINING TAHLILI VA SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO‘LLARI

Ulug‘muradov Xamroz Yusuf o‘g‘li, t.f.f.d., PhD. (JizPI, 2-sho‘ba.+998933092817),

Sattorqulova Taxmina O‘tkir qizi, magistr. (JizPI, 2-sho‘ba.+998970981100)

Annotatsiya.

Mazkur maqolada paxta xomashyosini mayda iflosliklardan tozalash jarayonining texnologik xususiyatlari, paxta tozalash mashinalarining turlari hamda ularning ishlash prinsiplari tahlil qilingan. Paxta tozalash jarayonining samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar va mavjud uskunalarning afzallik hamda kamchiliklari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot natijasida mexanik, pnevmatik va pnevmomexanik tozalagichlarning samaradorligini oshirish bo‘yicha ilmiy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: paxta xomashyosi, paxta tozalash mashinalari, mayda iflosliklar, tozalash jarayoni, qoziqchali baraban, pnevmoseparator, texnologik jarayon.

Abstract. This article analyzes the technological process of cleaning raw cotton from small impurities and examines the types and operating principles of cotton cleaning machines. The factors affecting the efficiency of the cleaning process as well as the advantages and disadvantages of existing equipment are discussed. Based on the analysis, recommendations are proposed to improve the

efficiency of mechanical, pneumatic and pneumomechanical cleaning machines used in cotton processing enterprises.

Keywords: raw cotton, cotton cleaning machines, small impurities, cleaning process, spiked drum, pneumoseparator, technological process.

Kirish.

So‘nggi yillarda O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jaligi sohasini modernizatsiya qilish va paxta-to‘qimachilik sanoatini rivojlantirish bo‘yicha keng ko‘lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Paxta xomashyosini qayta ishlash jarayonini takomillashtirish, yuqori sifatli tola olish hamda texnologik jarayonlarning samaradorligini oshirish muhim vazifalardan biridir. Mazkur tadqiqotning maqsadi paxtani mayda iflosliklardan tozalash texnologiyalarini tahlil qilish hamda ularning samaradorligini oshirish yo‘llarini aniqlashdan iborat.

Asosiy qism.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020 — 2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5853-son [5] Farmoni ijrosini ta‘minlash, jumladan qishloq xo‘jaligida erkin raqobatni ta‘minlaydigan bozor tamoyillarini joriy etish, paxta va g‘alla etishtirishda davlat buyurtmasini bekor qilish, ishlab chiqarish iqtisodiy samaradorligini va mahsulot ishlab chiqaruvchilar manfaatdorligini oshirish, investitsiyalarni keng jalb qilish hisobiga qo‘shimcha ish o‘rinlarini yaratish maqsadida:

O‘zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va sanoat vazirligi, Moliya vazirligi, Qishloq xo‘jaligi vazirligi, “O‘zpaxtasanoat” AJ, O‘zbekiston fermer, dehqon xo‘jaliklari va tomorqa er egalari kengashining 2020-yil hosilidan boshlab paxta xomashyosini etishtirishda davlat buyurtmasini bekor qilish to‘g‘risidagi taklifiga rozilik berildi. Paxtachilikda bozor tamoyillari joriy etilishi munosabati bilan paxta etishtiruvchi fermer xo‘jaliklari va qayta ishlovchi korxonalarning o‘zaro munosabatlarini tartibga solish bo‘yicha amalga oshiriladigan chora-tadbirlar dasturi tasdiqlandi [6].

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Paxtachilik tarmog‘ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 2017 yil 28 noyabrdagi PQ-3408-son [7] qarori, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Paxta-to‘qimachilik ishlab chiqarishlari va klasterlari faoliyatini tashkil etish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 2019 yil 12 fevraldagi 253-son [8] qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu loyiha doirasida olib borilayotgan nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalari muayyan darajada xizmat qiladi.

Ushbu qaror va farmonlarni inobatga olgan holda paxta to'qimachilik klaster korxonalaridagi tozalash mashinalari turlari, texnik harakteristikasi, afzallik va kamchiliklarini o'rganish talab etiladi.

So'nggi yillarda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini modernizatsiyalash va diversifikatsiya qilish, mahsulotni qayta ishlash sanoatini rivojlantirish borasida olib borilgan izchil islohotlar natijasida agrar sohada faoliyat yuritishning yangi tizimi — klaster usuli joriy etildi.

Qisqa davr mobaynida klaster usulida faoliyat yuritish o'zining ijobiy tomonlarini ko'rsatdi va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishiga resurslarni tejaydigan texnika va texnologiyalarni joriy etish, qishloq joylarga sanoatni olib kirish va yangi ish o'rinlarini yaratish, yuqori qo'shilgan qiymatga ega tayyor mahsulot ishlab chiqarish, infratuzilmani rivojlantirish borasida salmoqli ishlar amalga oshirildi [4].

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 7-iyuldagi [11] qarori bilan O'zbekiston Prezidenti huzurida Paxtachilik kengashi tashkil etildi. Kengash paxta hosildorligini oshirish bo'yicha samarali tizimni joriy qilish, paxta etishtirishda ilm va innovasiyalarga asoslangan urug'chilik, nav tanlash, erga ishlov berish, o'g'itlash, sug'orish ishlarini yo'lga qo'yish orqali paxta-to'qimachilik sohasida eksport hajmlari va daromadni oshirish yo'nalishida faoliyat yuritadi.

Respublikada 122 ta paxta-to'qimachilik klasterlari faoliyat yuritmoqda. Ularning 97 tasida 2 mln. 536 ming tonna paxtani qayta ishlash zavodlari hamda 39 ta klasterda 193,5 ming tonna mato ishlab chiqarish quvvatlari mavjud [12].

Paxtaga dastlabki ishlov berish vaqtida paxta xom-ashyosi avvalo quritiladi so'ng mayda va yirik iflosliklardan ajratish uchun tozalash bulimiga yuboriladi. Tozalash bo'limida chigitli paxta tarkibi birinchi, mayda iflosliklardan so'ng yirik iflosliklardan ajratiladi. Mayda iflosliklarni yuqotish asosiy jarayon hisoblanib, ya'ni keyingi jinlash va tola tozalashga ta'sir etadi [13].

Paxtani mayda iflosliklardan tozalash muhim jarayon hisoblanib, uni keyingi bosqichda qayta ishlash, ya'ni jinlash va tolani tozalash jarayonlariga katta ta'sir etadi. Agar mayda iflosliklar etarli darajada tozalanmasa passiv ifloslikdan aktiv ifloslikka o'tadi [14] va tola tozalagichda ajralishi qiyinlashadi.

Paxtani tarkibidagi mayda iflos aralashmalarni ajratish uchun paxta tozalash korxonalarida 1XK va 6A-12M [15] kabi mayda iflosliklardan tozalash uskunalari ishlatiladi. Paxtadan mayda iflosliklarni ajratuvchi barcha tozalagichlar bir xil yo'sinda ishlaydi: paxta qoziqchali-plankali barabanlarda titkilanib to'rtli yuzali sirtlar orqali harakatlantiriladi. Bu jarayon bir necha marotalab takrorlanadi va paxta mayda iflosliklardan tozalanadi. Tozalanish samaradorligi qoziqchali-plankali barabanlar aylanish tezligiga, uning konstruksiyasiga, to'rtli yuzasiga va paxtaning sifat ko'rsatkichlariga bog'liq.

Ilmiy tadqiqotlar natijasida paxtani tozalash jarayonida baraban aylanish tezligining optimal qiymatini tanlash, ishchi yuzaning maydonini oshirish hamda pnevmomexanik tozalash usullarini qo'llash orqali tozalash samaradorligini oshirish mumkinligi aniqlangan.

Xulosa va amaliy tavsiyalar.

O'tkazilgan tahlillar natijasidapaxta tozalash korxonalarini texnologik jarayonlarida mayda iflosliklardan tozalash mashinasi qoziqchalarining konstruksion tuzilishi, barabanning aylanishlar soni uskuna tozalash samaradorligiga tasiri etarli darajada o'rganilmaganligini ko'rishimiz mumkin. Bu kamchiliklarni oldini olish uchun biz mashinalardan chiqayotgan iflosliklar tahlilini olib borishimiz kerak bo'ladi. Shuningdek, paxta xomashyosini mayda iflosliklardan tozalash jarayonini takomillashtirish paxta tolasi sifatini oshirishda muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Tozalash samaradorligini oshirish uchun paxta tozalagich mashinalarining ishchi yuzasini kengaytirish, baraban aylanish tezligini optimal darajada tanlash va pnevmomexanik usullarni qo'llash tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019-йил 23-октабрдаги “Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020—2030-йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиqlаш тўғ‘рисида”ги ПФ-5853-сон Фармони.
2. <http://lex.uz/>
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 28 ноябрдаги “Пахтачилик тармоғ‘ини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғ‘рисида”ги PQ-3408-сон қарори.
4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришлари ва кластерлари фаолиятини ташкил этиш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғ‘рисида”ги 2019 йил 12 февралдаги 253-сон қарори
5. Ф.Н.Сирожиддинов Пахта хом ашёсини тозалаш технологик жараёнларини моделлаштириш асосида такомиллаштириш. Техника фанлари бўйича фалсафа доктори диссертацияси. Тошкент 2020 йил.
6. Ф.Омонов. Пахтани дастлабки ишлаш бўйича справичник. Услубий қўлланма. Тошкент. Ворис, 2008. 413 бет.
7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 7-июлдаги [11] Ўзбекистон Президенти ҳузурида Пахтачилик кенгашини ташкил этиш тўғ‘рисидаги қарори.
8. [http:// mininnovation.uz /](http://mininnovation.uz/).

9. Х.Улуг‘мурадов, Ф.Садиков, Р.Мурадов. Қозидқали барабанларни тозалаш юзасини кўпайтириш асосида такомиллаштириш. Замонавий тадқиқотлар инновациялар техника ва технологияларнинг долзарб муаммолари ва тенденсиялари. Жиззах-2021. Б. 254-256

10. Ш.Ш.Ҳакимов. Пахтани ифлосликлардан тозалаш жараёни самарали технологиясини ва тозолагичлар ишчи қисмларининг рационал конструкциясини яратиш. Техника фанлари доктори даражасини Һимоя қилиш учун диссертацияси. Тошкент 2016 йил. 163 б.

11. Х.Улуг‘мурадов, И.Аббазов, Р.Мурадов. Пахта таркибидан майда ифлосликларни ажратиб олувчи янги ускуна конструкциясини таҳлили. Техника фанлари журнали 2020. -Б.60-66.

12. Х.Улуг‘мурадов, Б.Нажмиддинов, Р.Мурадов. Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш қурилмасининг янги конструкциясини яратиш. Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш ва кадрлар тайёрлашга инновацион ёндашувлар. Республика онлайн илмий-амалий анжумани. Илмий мақолалари тўплами. Наманган-2020. -Б.75-79.

13. Жабборов Г‘.Ж. ва бошқалар “Чигитли пахтани ишлаш технологияси”. Дарслик Тошкент – “Ўқитувчи” 1987 й.

14. Э.Зикриёев нинг умумий таҳрири остида. Пахтани дастлабки ишлаш бўйича қўлланма. Ўқув қўлланма. Тошкент-Мехнат-2019.

15. Пахтасаноат илмий маркази АЖ. Пахтани дастлабки қайта ишлаш. Ўқув қўлланма. Тошкент-2019.

YENGIL SANOAT SOHALARIDA INNOVATION TEKNOLOGIYALARNING USTUVOR YO‘NALISHLARI VA ISTIQBOLLARI

¹**Tojiboyeva**

Parizod Sherali qizi

Master’s student of Jizzakh Polytechnic Institute

²**Norboyeva Gulasal Narzullayevna**

PhD., Jizzakh Polytechnic Institute

Annotatsiya

Ushbu maqolada yengil sanoat sohalarida innovatsion texnologiyalarni joriy etishning ahamiyati, ularning ustuvor yo‘nalishlari hamda kelajakdagi rivojlanish istiqbollari tahlil qilinadi. Zamonaviy texnologiyalar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash va xalqaro bozorda raqobatbardoshlikni ta’minlashda muhim omil hisoblanadi.

Kalit soʻzlar: yengil sanoat, innovatsiya, tekstil, avtomatlashtirish, raqamli texnologiya, smart textile.

Annotation. This article analyzes the importance of introducing innovative technologies in light industry, their priority areas and future development prospects. Modern technologies are an important factor in increasing production efficiency, improving product quality and ensuring competitiveness in the international market.

Keywords: light industry, textile, automation, digital technologies, smart textile.

Аннотация. В данной статье анализируется важность внедрения инновационных технологий в легкой промышленности приоритетные направления их развития и перспективы дальнейшего совершенствования. Современные технологии являются важным фактором повышения эффективности производства, улучшения качества и обеспечения конкурентоспособности на международном рынке.

Ключевые слова: легкая промышленность, инновации, текстил, автоматизация, цифровые технологии, интеллектуальный текстил.

Kirish

Yengil sanoat iqtisodiyotning muhim tarmoqlaridan biri boʻlib, aholini kiyim-kechak, poyabzal va boshqa isteʼmol mahsulotlari bilan taʼminlashda katta rol oʻynaydi. Global iqtisodiyot sharoitida ishlab chiqarish jarayonlarini modernizatsiya qilish va innovatsion texnologiyalarni joriy etish muhim vazifalardan biridir. Innovatsiyalar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mehnat unumdorligini koʻpaytirish hamda mahsulot sifatini yaxshilash imkonini beradi. Bugungi kunda koʻplab tekstil va tikuvchilik korxonalarida kompyuterlashtirilgan loyihalash tizimlari, avtomatlashtirilgan kesish uskunalari va robotlashtirilgan tikuv liniyalari keng qoʻllanilmoqda. Bu texnologiyalar ishlab chiqarish jarayonini tezlashtirib, xatolarni kamaytiradi.

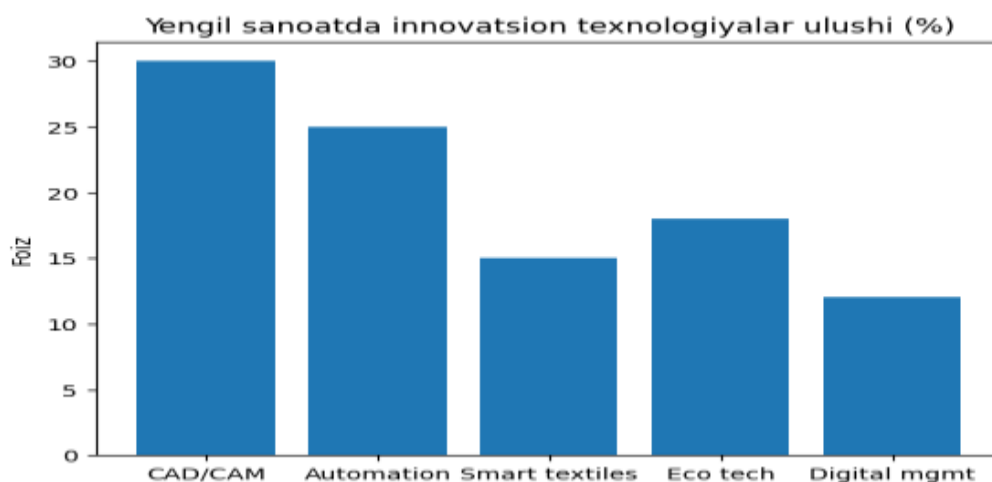
Innovatsion texnologiyalarning ahamiyati

Innovatsion texnologiyalar yengil sanoat korxonalarida ishlab chiqarish jarayonini takomillashtirishda muhim rol oʻynaydi. Zamonaviy texnologiyalar yordamida mahsulot sifati oshadi, ishlab chiqarish xarajatlari kamayadi va energiya resurslaridan samarali foydalanish imkoniyati yaratiladi.

Nanotexnologiyalar asosida yaratilgan matolar, ekologik toza tolalar va funksional materiallar zamonaviy tekstil sanoatining rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shuningdek, raqamli boshqaruv tizimlari ishlab chiqarish jarayonini real vaqt rejimida nazorat qilish imkonini beradi.

Innovatsion texnologiyalarning ustuvor yo‘nalishlari

Yengil sanoatda innovatsion texnologiyalar bir necha muhim yo‘nalishlarda rivojlanmoqda. Bularga raqamli loyihalash tizimlari, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish, yangi materiallar yaratish va ekologik texnologiyalar kiradi.

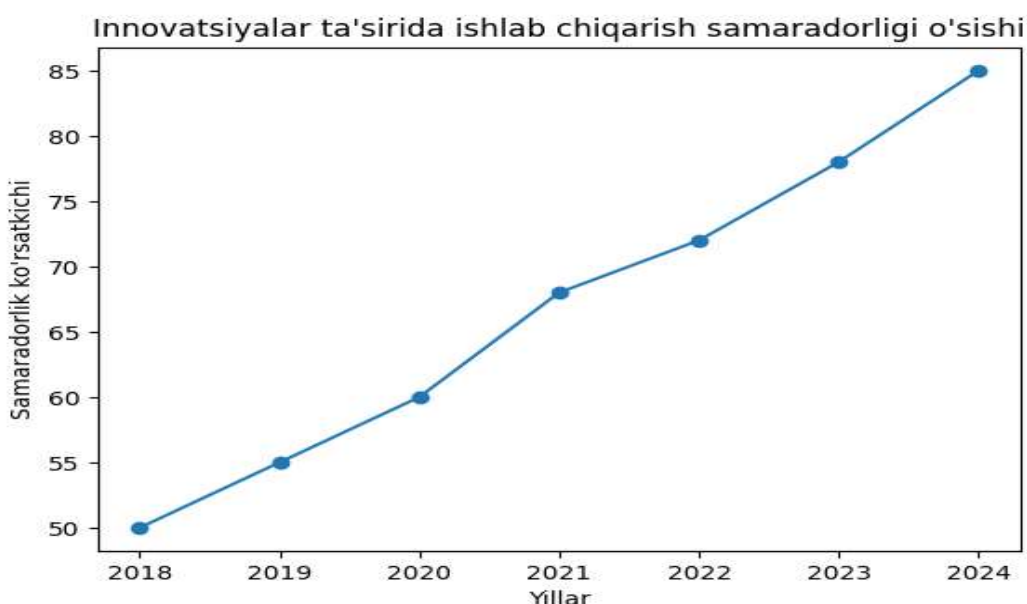


1-rasm. Yengil sanoatda innovatsion texnologiyalar ulushi diagrammasi.

Diagrammadan ko‘rinib turibdiki, CAD/CAM tizimlari va avtomatlashtirilgan texnologiyalar yengil sanoat ishlab chiqarishida eng keng qo‘llanilayotgan innovatsion yo‘nalishlardan hisoblanadi.

Ishlab chiqarish samaradorligiga innovatsiyalar ta'siri

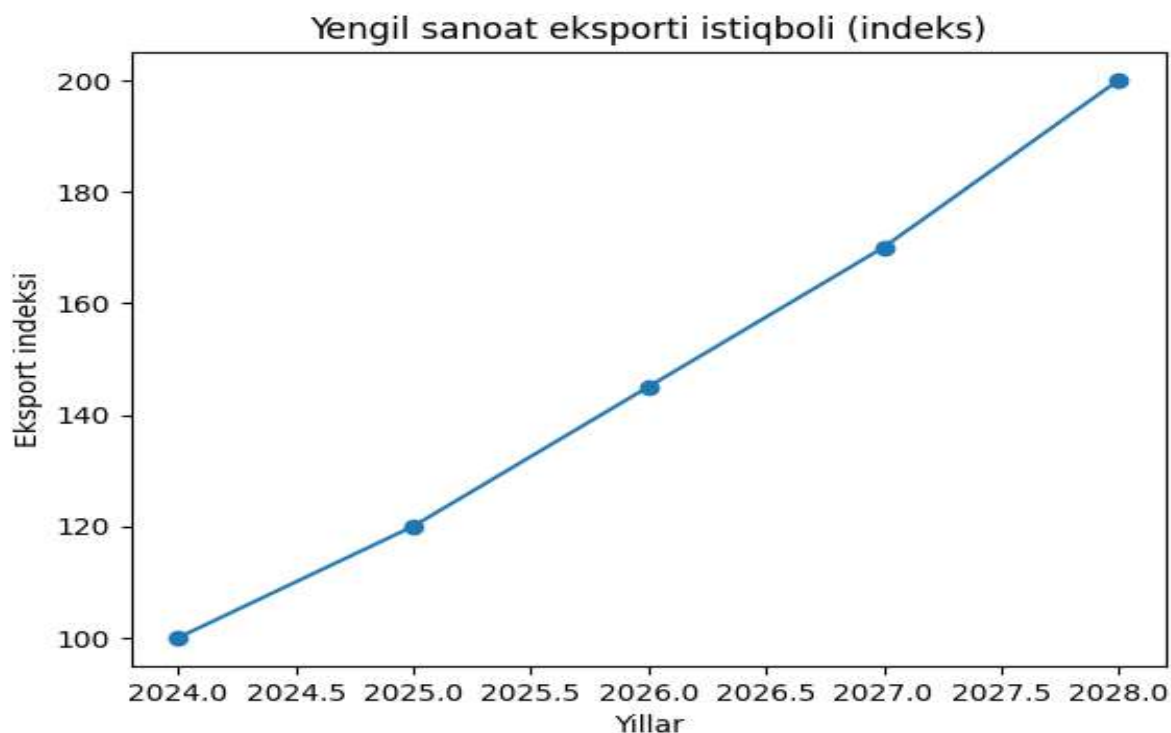
Innovatsion texnologiyalarni joriy etish ishlab chiqarish samaradorligining oshishiga bevosita ta'sir ko‘rsatadi. Avtomatlashtirilgan uskunalar ishlab chiqarish tezligini oshirib, inson omilidan kelib chiqadigan xatolarni kamaytiradi.



2-rasm. Innovatsiyalar ta'sirida ishlab chiqarish samaradorligi o‘shishi.

Yengil sanoat rivojining istiqbollari

Kelajakda yengil sanoat sohasida smart textile, ekologik toza materiallar va raqamli ishlab chiqarish texnologiyalari yanada keng rivojlanadi. 3D modellash va individual buyurtmalar asosida kiyim ishlab chiqarish imkoniyatlari ham kengayadi.



3-rasm. Yengil sanoat eksporti istiqboli prognozi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, yengil sanoat sohasida innovatsion texnologiyalarni joriy etish sohaning barqaror rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlari va yangi materiallardan foydalanish mahsulot sifati va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Karimov A.A. Yengil sanoat texnologiyasi. Toshkent, 2019.
2. Rasulov R. To'qimachilik materialshunosligi. Toshkent, 2020.
3. Abdullayeva N. Tikuvchilik sanoati texnologiyasi. Toshkent, 2021.
4. Zamonaviy tekstil texnologiyalari bo'yicha ilmiy maqolalar.

YENGIL SANOAT SOHALARIDA INNOVATSION TEKNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING AHAMIYATI

Tojiboyeva Parizod Sherali qizi (306M-25 guruhi magistranti)
Norboyeva Gulasal Narzullayevna (Tabiiy tolalar va matoga
ishlov berish texnologiyasi kafedrası t.f.f.d., dotsent)

Annotatsiya. Ushbu maqolada yengil sanoat sohalarida innovatsion texnologiyalarni joriy etishning ahamiyati, ularning ustuvor yo‘nalishlari hamda kelajakdagi rivojlanish istiqbollari tahlil qilinadi. Zamonaviy texnologiyalar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash va xalqaro bozorda raqobatbardoshlikni ta‘minlashda muhim omil hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: yengil sanoat, innovatsiya, tekstil, avtomatlashtirish, raqamli texnologiya, smart textile.

Annotation. This article analyzes the importance of introducing innovative technologies in light industry, their priority areas and future development prospects. Modern technologies are an important factor in increasing production efficiency, improving product quality and ensuring competitiveness in the international market.

Keywords: light industry, textile, automation, digital technologies, smart textile.

Аннотация. В данной статье анализируется важность внедрения инновационных технологий в легкой промышленности приоритетные направления их развития и перспективы дальнейшего совершенствования. Современные технологии являются важным фактором повышения эффективности производства, улучшения качества и обеспечения конкурентоспособности на международном рынке.

Ключевые слова: легкая промышленность, инновации, текстил, автоматизация, цифровые технологии, интеллектуальный текстил.

Yengil sanoat iqtisodiyotning muhim tarmoqlaridan biri bo‘lib, aholini kiyim-kechak, poyabzal va boshqa iste‘mol mahsulotlari bilan ta‘minlashda katta rol o‘ynaydi. Global iqtisodiyot sharoitida ishlab chiqarish jarayonlarini modernizatsiya qilish va innovatsion texnologiyalarni joriy etish muhim vazifalardan biridir. Innovatsiyalar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mehnat unumdorligini ko‘paytirish hamda mahsulot sifatini yaxshilash imkonini beradi. Bugungi kunda ko‘plab to‘qimachilik va tikuvchilik korxonalarida kompyuterlashtirilgan loyihalash tizimlari, avtomatlashtirilgan kesish uskunlari va robotlashtirilgan tikuv liniyalari keng qo‘llanilmoqda. Bu texnologiyalar ishlab chiqarish jarayonini tezlashtirib, xatolarni kamaytiradi. Innovatsion texnologiyalar yengil sanoat korxonalarida ishlab chiqarish jarayonini takomillashtirishda muhim rol o‘ynaydi. Zamonaviy texnologiyalar yordamida mahsulot sifati oshadi, ishlab

chiqarish xarajatlari kamayadi va energiya resurslaridan samarali foydalanish imkoniyati yaratiladi.

Nanotexnologiyalar asosida yaratilgan matolar, ekologik toza tolalar va funksional materiallar zamonaviy tekstil sanoatining rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shuningdek, raqamli boshqaruv tizimlari ishlab chiqarish jarayonini real vaqt rejimida nazorat qilish imkonini beradi.

Yengil sanoatda innovatsion texnologiyalar bir necha muhim yoʻnalishlarda rivojlanmoqda. Bularga raqamli loyihalash tizimlari, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish, yangi materiallar yaratish va ekologik texnologiyalar kiradi.

1-rasm. Yengil sanoatda innovatsion texnologiyalar ulushi

Diagrammadan koʻrinib turibdiki, CAD/CAM tizimlari va avtomatlashtirilgan texnologiyalar yengil sanoat ishlab chiqarishida eng keng qoʻllanilayotgan innovatsion yoʻnalishlardan hisoblanadi.

Innovatsion texnologiyalarni joriy etish ishlab chiqarish samaradorligining oshishiga bevosita taʼsir koʻrsatadi. Avtomatlashtirilgan uskunalar ishlab chiqarish tezligini oshirib, inson omilidan kelib chiqadigan xatolarni kamaytiradi va ishonchlilikni oshiradi.

2-rasm. Innovatsiyalar taʼsirida ishlab chiqarish samaradorligi oʻsishi.

Kelajakda yengil sanoat sohasida “smart textile”, ekologik toza materiallar va raqamli ishlab chiqarish texnologiyalari yanada keng rivojlanadi. 3D modellash va individual buyurtmalar asosida kiyim ishlab chiqarish imkoniyatlari ham kengayadi.

3-rasm. Yengil sanoat eksporti istiqboli prognozi.

Xulosa qilib aytganda, yengil sanoat sohasida innovatsion texnologiyalarni joriy etish sohaning barqaror rivojlanishida muhim rol oʻynaydi. Raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlari va yangi materiallardan foydalanish mahsulot sifati va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati

1. Karimov A.A. Yengil sanoat texnologiyasi. Toshkent, 2019.
2. Rasulov R. Toʻqimachilik materialshunosligi. Toshkent, 2020.
3. Abdullayeva N. Tikuvchilik sanoati texnologiyasi. Toshkent, 2021.
4. Zamonaviy tekstil texnologiyalari boʻyicha ilmiy maqolalar.

SOUSLAR TAYYORLASHDA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR

Xoldorov Bahodir Baratovich (JizPI t.f.f.d., professor tel: 998933027157)

Ermatov Otabek Sayitovich (JizPI t.f.f.d., dotsenti. tel: +998933044464)

Uzakbayeva Juldiz Murat qizi (JizPI magistranti tel: +998913951414)

Azimqulova Tursunoy Haydar qizi (JizPI talabasi tel: +998932744464)

Annotatsiya: Mazkur tezisda souslar ishlab chiqarish texnologiyasining zamonaviy yo‘nalishlari, xususan, innovatsion issiqlik bilan ishlov berish usullari, vakuumli bug‘latish, yuqori bosimli qayta ishlash (HPP), fermentatsiya jarayonlari, tabiiy stabilizatorlardan foydalanish hamda funksional souslar ishlab chiqarish masalalari yoritilgan. Zamonaviy texnologiyalar mahsulotning oziqaviy qiymatini saqlash, saqlanish muddatini uzaytirish va xavfsizlik ko‘rsatkichlarini yaxshilashga xizmat qilishi asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: sous, emulsifikatsiya, homogenizatsiya, yuqori bosimli qayta ishlash, vakuumli bug‘latish, stabilizator, funksional mahsulot, oziq-ovqat xavfsizligi.

Abstract: This thesis covers modern trends in sauce production technology, in particular, innovative heat treatment methods, vacuum evaporation, high-pressure processing (HPP), fermentation processes, the use of natural stabilizers, and the production of functional sauces. It is argued that modern technologies serve to preserve the nutritional value of the product, extend its shelf life, and improve safety indicators.

Keywords: sauce, emulsification, homogenization, high-pressure processing, vacuum evaporation, stabilizer, functional product, food safety.

Kirish. Bugungi kunda oziq-ovqat sanoati jadal rivojlanib borayotgan tarmoqlardan biri bo‘lib, aholining sifatli, xavfsiz va funksional mahsulotlarga bo‘lgan talabi tobora ortib bormoqda. Shu jumladan, souslar ishlab chiqarish sohasi ham zamonaviy texnologik yondashuvlarni talab etadigan muhim yo‘nalishlardan biridir. Souslar ko‘plab tayyor ovqatlar, yarim tayyor mahsulotlar va tez tayyorlanadigan taomlarning ajralmas tarkibiy qismi hisoblanadi.

So‘nggi yillarda iste‘molchilar orasida tabiiy tarkibli, konservantsiz, oziqaviy qiymati yuqori va uzoq saqlanish muddatiga ega mahsulotlarga talab kuchaymoqda. An‘anaviy issiqlik bilan ishlov berish jarayonlari (pasterizatsiya, sterilizatsiya) ba‘zi hollarda mahsulotning biologik faol moddalarini kamaytirishi, rang va ta‘m ko‘rsatkichlariga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli zamonaviy, energiya tejamkor va mahsulot sifatini maksimal darajada saqlovchi texnologiyalarni joriy etish dolzarb masalaga aylangan.

Souslar murakkab kolloid tizim bo'lib, ularning barqarorligi emulsifikatsiya, disperslik darajasi va strukturaviy shakllanish jarayonlariga bevosita bog'liqdir. Mahsulotning fazalarga ajralmasligi, bir xil konsistensiyaga ega bo'lishi va uzoq muddat davomida organoleptik xususiyatlarini saqlashi texnologik jarayonning to'g'ri tashkil etilganligiga bog'liq. Shu bois zamonaviy homogenizatsiya usullari, stabilizator va quyuqlashtiruvchilarni qo'llash, shuningdek, mikrobiologik xavfsizlikni ta'minlovchi innovatsion qayta ishlash usullari alohida ahamiyat kasb etadi.

Bundan tashqari, global miqyosda sog'lom ovqatlanish konsepsiyasi rivojlanib borayotganligi sababli shakar miqdori kamaytirilgan, past kaloriyalı, glyutensiz hamda probiotik xususiyatga ega funksional souslar ishlab chiqarish texnologiyalari kengaymoqda. Zamonaviy ishlab chiqarish korxonalarida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, raqamli monitoring va sifat nazorati vositalaridan foydalanish mahsulot barqarorligini ta'minlash bilan birga iqtisodiy samaradorlikni oshirmoqda.

Shu munosabat bilan souslar tayyorlash texnologiyasida yuqori bosimli qayta ishlash, vakuumli kontsentratsiya, zamonaviy emulsifikatsiya va fermentatsion jarayonlarni qo'llash ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi.

Asosiy qism.

1. Yuqori bosimli qayta ishlash (High Pressure Processing – HPP).

Yuqori bosimli qayta ishlash 400–600 MPa bosim ostida mahsulotni qisqa vaqt davomida (1–10 daqiqa) qayta ishlashga asoslanadi. Ushbu usul mikroorganizmlarni inaktivatsiya qiladi, biroq yuqori harorat qo'llanilmagani sababli mahsulot tarkibidagi vitaminlar, antioksidantlar va tabiiy pigmentlar maksimal darajada saqlanadi.

Afzalliklari. Issiqlik bilan ishlov berishga nisbatan biologik faol moddalar saqlanishi yuqori, tabiiy rang va ta'm xususiyatlari saqlanadi, saqlanish muddati uzayadi, konservantlar miqdorini kamaytirish imkonini beradi.

HPP texnologiyasi ayniqsa pomidor asosidagi souslar, mevali va sabzavotli pyure-souslar uchun samarali hisoblanadi.

2. Pulsatsion elektr maydoni (PEF – Pulsed Electric Field).

Pulsatsion elektr maydoni usuli qisqa muddatli yuqori kuchlanishli impulslar yordamida mikroorganizmlarning hujayra membranasini buzishga asoslanadi. Bu usul past haroratda amalga oshiriladi va mahsulotning issiqlik degradatsiyasini kamaytiradi.

Texnologik ahamiyati. Vitamin va aromatik moddalarning saqlanishi, energiya sarfining kamayishi, tezkor ishlov berish jarayoni, sifat ko'rsatkichlarining yaxshilanishi.

3. Vakuimli bug‘latish va past haroratli konsentratsiya.

Souslar ishlab chiqarishda xom ashyoning konsentrlanishi muhim bosqich hisoblanadi. Vakuum ostida bug‘latish suvning qaynash haroratini pasaytiradi (60–70 °C atrofida), natijada mahsulotning rang va ta‘m ko‘rsatkichlari yaxshi saqlanadi.

Afzalliklari. Termik zararning kamayishi, energiya tejamkorlik, oqartirish va qorayish jarayonlarining oldini olish, mahsulotning tabiiy organoleptik xususiyatlarini saqlash.

4. Yuqori samarali homogenizatsiya va emulsifikatsiya.

Souslar, ayniqsa mayonez va emulsiya tipidagi mahsulotlar, murakkab kolloid tizim hisoblanadi. Zamonaviy yuqori bosimli homogenizatorlar (20–50 MPa) yordamida yog‘ tomchilari mikron o‘lchamgacha maydalanadi.

Natijalar. Disperslik darajasining oshishi, fazalarga ajralishning kamayishi, tekstura bir xilligi, saqlash davrida barqarorlikning oshishi.

Nanoemulsiyalar hosil qilish texnologiyasi esa mahsulotning barqarorligini yanada kuchaytiradi.

5. Fermentatsion texnologiyalar.

Fermentatsiya jarayoni mikroorganizmlar yordamida xom ashyoning biologik o‘zgarishiga asoslanadi. Laktobakteriyalar yoki xamirturushlar ishtirokida souslarga o‘ziga xos ta‘m va aroma beriladi.

Afzalliklari. Probiotik xususiyat hosil bo‘lishi, biologik qiymatning oshishi, tabiiy konservatsiya effekti, hazm bo‘lish ko‘rsatkichining yaxshilanishi.

Fermentatsiyalangan souslar sog‘lom ovqatlanish konsepsiyasiga mos mahsulot sifatida keng tarqalmoqda.

6. Tabiiy stabilizator va quyuqlashtiruvchilardan foydalanish.

Zamonaviy ishlab chiqarishda sun‘iy qo‘shimchalar o‘rniga tabiiy gidrokolloidlar qo‘llanilmoqda.

Pektin, ksantan saqichi, guar saqichi, modifikatsiyalangan kraxmal.

Ular mahsulotning reologik xossalarini yaxshilaydi, strukturaviy barqarorlikni ta‘minlaydi va ekologik xavfsizlikni oshiradi.

Xulosa va tavsiyalar.

Olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, souslar tayyorlash texnologiyasida zamonaviy innovatsion usullarni qo‘llash mahsulotning mikrobiologik xavfsizligini ta‘minlash, oziqaviy qiymatini saqlash va saqlanish muddatini uzaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Yuqori bosimli qayta ishlash (HPP), pulsatsion elektr maydoni (PEF) hamda ultrasonik ishlov berish kabi noan‘anaviy

texnologiyalar issiqlik ta'sirini kamaytirgan holda biologik faol moddalar, vitaminlar va tabiiy pigmentlarning maksimal darajada saqlanishini ta'minlaydi. Bu esa mahsulotning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilab, iste'molchilar talabiga mosligini oshiradi.

Vakuumli bug'latish va past haroratli konsentratsiya texnologiyalari energiya tejamkorligi bilan bir qatorda souslarning rang, ta'm va aromatik xususiyatlarini saqlash imkonini beradi. Zamonaviy homogenizatsiya va emulsifikatsiya jarayonlari esa mahsulotning kolloid barqarorligini oshirib, fazalarga ajralish jarayonini kamaytiradi hamda bir xil konsistensiyani ta'minlaydi. Tabiiy stabilizator va quyuqlashtiruvchilardan foydalanish ekologik xavfsizlikni kuchaytiradi, fermentatsion texnologiyalar esa biologik qiymati yuqori va funksional xususiyatga ega souslar ishlab chiqarish imkonini yaratadi.

Shu munosabat bilan sous ishlab chiqarish korxonalarida energiya tejamkor va innovatsion texnologiyalarni bosqichma-bosqich joriy etish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Sun'iy konservantlar miqdorini kamaytirish maqsadida tabiiy gidrokolloid va stabilizatorlardan foydalanish tavsiya etiladi. Bundan tashqari, ishlab chiqarish jarayonlarida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va raqamli monitoring vositalarini keng qo'llash mahsulot sifati va xavfsizligini kafolatlaydi hamda iqtisodiy samaradorlikni oshiradi. Ilmiy-tadqiqot muassasalari bilan ishlab chiqarish korxonalari o'rtasidagi hamkorlikni kuchaytirish esa yangi texnologiyalarni amaliyotga tezkor joriy etish imkonini beradi.

Umuman olganda, souslar tayyorlash texnologiyasida zamonaviy texnologik yechimlardan foydalanish oziq-ovqat sanoatining barqaror rivojlanishi, mahsulot raqobatbardoshligini oshirish va sog'lom ovqatlanish konsepsiyasini qo'llab-quvvatlashda muhim omil hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'xati.

1. Fellows P.J. Food Processing Technology: Principles and Practice. 4th ed. Cambridge: Woodhead Publishing, 2017. 1140 p.
2. Barbosa-Cánovas G.V., Ortega-Rivas E., Juliano P., Yan H. Food Powders: Physical Properties, Processing, and Functionality. New York: Springer, 2005. 372 p.
3. Toepfl S., Heinz V., Knorr D. Applications of Pulsed Electric Fields Technology for the Food Industry // Food Engineering Reviews. 2007. Vol. 1. P. 109-123.
4. Rastogi N.K., Raghavarao K.S.M.S., Balasubramaniam V.M., Niranjan K., Knorr D. Opportunities and Challenges in High Pressure Processing of Foods // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2007. Vol. 47. P. 69-112.
5. Damodaran S., Parkin K.L. Fennema's Food Chemistry. 5th ed. Boca Raton: CRC Press, 2017. 1100 p.

6. Rao M.A. Rheology of Fluid and Semisolid Foods: Principles and Applications. 3rd ed. New York: Springer, 2014. 500 p.
7. Jay J.M., Loessner M.J., Golden D.A. Modern Food Microbiology. 7th ed. New York: Springer, 2005. – 790 p.
8. Rahman M.S. Handbook of Food Preservation. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2007. 1088 p.

PAXTANI DASTLABKI ISHLASHDA ERKIN TOLA PAYDO BO‘LISHI

Tayanch doktorant O.Q.Hamidov, t.f.d,prof A.P.Parpiyev
(Jizzax politexnika instituti)

2-sho‘ba : Yengil sanoat sohalarida innovatsion texnologiyalarning ustuvor yo‘nalishlari va istiqbollari

Annotatsiya: Ushbu maqolada,paxta tarkibidagi erkin tolalar separator turli yuzasidan,tozalagichlarni to‘rli yuza va kolosniklaridan ajralib iflosliklar bilan chiqib ketadi,natijada tola yo‘qotilishi yuz beradi. Bir qator ilmiy tadqiqotlarda erkin tolalar xosil bo‘lishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan bo‘lsada, paxtada erkin tola xosil bo‘lishi sabablari ,unga ta’sir etuvchi omillar deyarli o‘rganilmagan

Kalit so‘zlar: Chigitli paxta, tolali material, organik, erkin tola

Аннотация: В данной статье, Рыхлые волокна, содержащиеся в хлопке, отделяются от различных поверхностей сепаратора, сетчатых поверхностей очистителей и решеток и выходят вместе с примесями, в результате чего образуется волокно впустую. Хотя сведения об образовании рыхлых волокон представлены в ряде научных исследований, причины образования рыхлых волокон в хлопке и факторы, влияющие на это, практически не изучены.

Ключевые слова: хлопок-сырец, гряз, волокнистый материал, органика, минеральная, свободный волокна

Annotation: In this article, The loose fibers contained in the cotton are separated from the various surfaces of the separator, mesh surfaces of the cleaners and grates and come out with impurities, resulting in wasted fiber. Although information on the formation of loose fibers is presented in a number of scientific studies, the reasons for the formation of loose fibers in cotton and the factors influencing it are almost not studied.

Key words: seed cotton, vileness, fibrous material, mineral, organic, free fiber

Nazariy tadqiqotlar: Paxta tozalash va to'qimachilik korxonalari texnologik uskunalari aksariyati paxta va tolani tozalash uchun mo'ljallangan bo'lib, bunda material tozalash uskunalarida ko'plab mexanik ta'sirga uchraydi va o'zining tabiiy xossalarini o'zgartirishga olib keladi. Tola qayishqoqligi va elastikligi yo'qoladi. Shikastlangan va yulingan tolalar paydo bo'ladi, kalta va yigirishga yaroqsiz tolalar miqdori ortadi.

Paxtani dastlabki ishlash obekti sifatida xarakterlovchi ko'rsatgichlar: uni tuzilma tarkibi, g'ovakligi, namligi, mayda va yirik iflosliklar miqdori xisoblanadi. [6]

G'oz tupidan olingan paxtani tarkibi elementi xar bir ko'sak chanog'idan chiqqan o'zaro tola orqali birlashgan 7-9 ta tolali chigitdan iborat oval shaklidagi paxta bo'lagi xisoblanadi.

Paxta terish, tashish, g'aramlash, ishlab chiqarishga uzatish va texnologik jarayonlarda mexanik ta'sirlar natijasida deformatsiyalanadi. [7.8]

Deformatsiya cho'zilish, siqilish, buralish va egilish shaklida namoyon bo'ladi.

Paxta bo'lakchalarining bir-biri bilan o'zaro bog'lanishlar kuchi ancha bo'sh bo'lib bo'lakchalar bir-biridan oson ajraladi.

A. Parpiyev quritish jarayonida issiq havo bilan issiqlik almashunuvda bo'lgan paxta yuzasini aniqlash uchun paxtani titilganlik koeffitsientini tavsiya etgan va quyidagi formula bilan aniqlashni taklif etgan.

(1.)

Bunda S_{paxta} - paxtani issiq havo bilan kontaktda bo'lgan faktik yuzasi, S_{tolali} - paxta to'liq yakka chigitlarga ajralgandagi maksimal yuzasi,

Tolali yakka chigitlarni shar shaklida olish va uni yuzasini aniqlash mumkin. Paxtani faktik yuzasi

(2.)

Bunda S_{tolali} va N - Tolali yakka chigit yuzasi va soni

R.Z. Burnashev, A.YE. Lugachov tomonidan paxtani tozalash obekti sifatida, uni tuzilma tarkibini xarakterlovchi ko'rsatgich sifatida tuzilma tarkibi koeffitsienti tavsiya etilgan. U quyidagi formula yordamida aniqlanadi

(3.)

Bunda N - paxta namunasidagi tolali yakka chigitlar soni, M - paxta bo'laklari soni.

Paxtani tuzilma tarkibi ko'effitsentini 3-formulasi yordamida aniqlashni bir qator kamchiliklari bor. Jumladan: formuladan ko'rinib turibdiki $N \geq M$; $N=M$ bo'lganda $m=1$ ga teng, ya'ni m ko'effitsentini minimal qiymati ma'lum lekin uni maksimal qiymati noma'lum.

Koeffitsent m paxtaga mexanik ta'sir darajasini ko'rsatuvchi parametr bo'lib unda bir-biri bilan tolalar yordamida birikkan chigitlar sonini xarakterlaydi. Lekin birikkan chigitlar miqdori yoki ulushini xarakterlay olmaydi.

A.Parpiyev, M.D.Shorahmedova tomonidan paxta tuzilma tarkibini quyidagi formula yordamida aniqlash taklif etildi.

Ushbu formulani afzalligi mK -paxtaga mexanik ta'sir darajasini xarakterlab

$0 < m < 100\%$ oraligida o'zgaradi, $mK=100\%$ bo'lganda paxta faqat tolali yakka chigitlardan iborat bo'ladi.

Paxta tuzilma tarkibi mK o'zgarishi bilan, ya'ni paxta bo'lagi mayda elementar ajralganda erkin tola xosil bo'ladi. Tolalarni ishqalanish ko'effitsenti f va ishqalanish kuchi C yig'indisi tolani chigitga birikish kuchidan katta bo'lgan holatlarda tolani chigitdan uzilib ajralishi hisobiga erkin tola paydo bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Zikriyoyev E.Z. Paxta xom-ashyosini dastlabki ishlash Tashkent .Mexnat 2002-yil 408- b

2. Miroshnichenko G.I. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. // М.: "Машиностроение", 1972 г ст 486.

3. Лугачев А.Е. Разработка теоретических основ питания и очистки хлопка применительно к поточной технологии его переработки: Дис. док. техн. наук. – Ташкент, 1998. ст 200.

4. Мирошниченко Г.И. О некоторых физико-механических свойствах хлопка-сырца: Дис...канд.техн.наук. Ташкент, 1956. - 138с

5. Paxta xomashyosini qayta ishlashning muvofiqlashtirilgan texnologiyasi, PDI-30-2012, Toshkent, "Mexnat", 2012 y. 44 b.

6. Парпиев А.П. Изыскание путей интенсификации процесса сушки хлопка-сырца. Дисс. на соискание ученой степени к.т.н. Ташкент 1977. 80-89 с

7. Hamidov O.Q. Paxtani dastlabki ishlashning texnologik jarayonlarida erkin tola paydo bo'lishi tadqiqoti // Magistr ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan dissertasiya, Toshkent, 2023y.

TOLALI CHIQINDILARINI SIFAT KO'RSATKICHLARI VA ULARNI TAHLILI

1 Doston Anorboyev, 2 Rahmonberdi Parmonqulov

1Jizzax politexnika instituti Sanoat texnologiyalari fakulteti To'qimachilik
mahsulotlari texnologiyasi kafedrasida dotsenti +998932938889

2Jizzax politexnika instituti Sanoat texnologiyalari fakulteti talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada Ip yigirishda chiqindilar miqdori jihatidan salmoqli ulushga egaligi bilan birga, qayta ishlash uchun alohida tozalashni taqozo etadi. Yuqoridagi holatlar va ma'lumotlarni hisobga olgan holda ushbu tadqiqotda turli tarkibli aralashmalarni qayta ishlashda hosil bo'lgan chiqindilarni yig'ish, dastlabki qayta ishlash va ishchi aralashmalarga qo'shish imkoniyatlari o'rganildi.

Kalit so'zlar: Tola, tolali chiqindi, tip, nav, momiq

Fiber waste quality indicators and their analysis

1 Doston Anorboyev, 2 Rahmonberdi Parmonqulov

1Associate Professor, Department of Textile Products Technology, Faculty
of Industrial Technologies, Jizzakh Polytechnic Institute

2Student of the Faculty of Industrial Technologies, Jizzakh Polytechnic
Institute

Annotation: In this article, while the waste in spinning has a significant share in terms of quantity, it requires separate treatment for recycling. Taking into account the above circumstances and information, in this study, the possibilities of collecting waste generated during the processing of mixtures with different compositions, preliminary processing and adding them to working mixtures were studied.

Keywords: Fiber, fibrous waste, type, grade, lint

Kirish. Xalq iste'mol mollari ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatish sohasini rivojlantirish barcha turdagi ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar sifatini yaxshilashga, assortimentini kengaytirishga, zamonaviy iste'molchilar talablariga javob beradigan yangi turdagi mahsulotlarni ishlab chiqarishni ko'paytirishga, mahsulotlarning ulushini ko'paytirishga asoslangan. Mahsulot ishlab chiqarishning yuqori sifat toifasi va yaxlit mahsulot sifatini boshqarish tizimlarini joriy etish.

O'tgan asrning 80-yillariga qadar chiqindilar va past navli paxtadan ip ishlab chiqarish uchun faqat mehnat va jihozlarning unumdorligi, past tozalash qobiliyati va changning yuqori miqdori bilan ajralib turadigan apparatlar va halqali yigirish tizimlaridan foydalanilgan.

Asosiy qism. Ip yigirishda tolali aralashmaga qo'shiladigan tolali chiqindilarning turi va miqdorini tanlash murakkab masaladir. Birinchi sabab - chiqindilar paydo bo'ladigan joylar va ishlatilgan boshlang'ich xomashyo aralashmasi tarkibining vaqt o'tishi bilan o'zgaruvchanligi. Ikkinchisi, chiqindilar nomiga nisbatan ishlatiladigan atama bilan, ularning o'ziga xos sifat tarkibini ko'rsatib bo'lmaydi.

Barcha turdagi paxta tolasini qayta ishlashdagi ikkilamchi moddiy resurslarga O'zDSt 3310-2018 davlat standarti qo'llaniladi [1].

Amaliyot shuni ko'rsatadiki, ma'lum bir tolali chiqindilar yoki raqamlashning standart ta'riflari ularning sifat tarkibini etarli darajada tavsiflamaydi.

Bu ma'lumotlar dastlabki aralashmaga qo'shilgan tolalar sinfini hisobga olmaydi. Ma'lumki, tolalar sinfi ulardagi nuqsonlar va yot aralashmalarining umumiy miqdorini tavsiflaydi. Sinflar orasidagi farqlar tolaning sanoat naviga ham bog'liq. Qo'shni navlar va sinflar orasidagi nuqsonlar va yot aralashmalarining miqdoriy farqi 0,5% dan 3,5% gacha bo'ladi. Odatda bu farqlar birlamchi aralashmani hosil qilishda hisobga olinadi. Biroq, hosil bo'lgan chiqindilarda bu farqli o'zgarish juda katta bo'ladi.

Ip yigirishda chiqindilar miqdor jihatidan salmoqli ulushga egaligi bilan birga, qayta ishlash uchun alohida tozalashni taqozo etadi. Yuqoridagi holatlar va ma'lumotlarni hisobga olgan holda ushbu tadqiqotda turli tarkibli aralashmalarni qayta ishlashda hosil bo'lgan chiqindilarni yig'ish, dastlabki qayta ishlash va ishchi aralashmalarga qo'shish imkoniyatlari o'rganildi [2].

Tadqiqotlar uchta yigiruv fabrikasining ishlab chiqarish sharoitida olib borildi. Bu korxonalarda o'rnatilgan texnologik tizimlarning uchta varianti qo'llaniladi, ulardan ikkitasida pnevmomexanik usulda iplar ishlab chiqariladi. Ushbu korxonalarda titish va tozalash, aralashtirish va tarash jarayonlari Truetzschler (Germaniya) firmasining mashinalarida amalga oshiriladi [3]. Uchinchi korxonada ip halqali usulda ishlab chiqariladi. Bu yerda titish va tozalash, aralashtirish va tarash jarayonlari JINTAN mashinalarida amalga oshiriladi.

Tadqiqotlarda 10 ta namunalar tanlab olindi. Ularning 2 ta namunasi paxta tolasini hisoblanadi. 1-jadvalda namunalarning nomlari, tayyorlash joylari va xususiyatlari ko'rsatilgan.

Pnevmomexanik yigirish usulida ip uzilish darajasiga ta'minlash piltasining asosiy sifat ko'rsatkichlari ta'sir ko'rsatishi aniqlandi: tarkibidagi nuqsonlar va chiqindi aralashmalari va dog'lar, tolali konus komplekslarini uzish, piltaning notekisligidir.

1-jadval.

Tolalar va tolali chiqindilar namunalarining nomlari, joyi va xususiyatlari

Titish- tozalash agregati va tarash mashinalari Namunaning tavsifi	Namuna	raqami

JINTAN firmasining jihozlari

1	5 tip I nav paxta tolasi	
2	Tarash mashinasida ajralib, kompaktorda yig'ilgan	St.7,11
chiqindilar		
3	Kompaktorda yig'ilgan oreshka va momiq	St.3

Truetzschler firmasining jihozlari (pnevmomexanik usul)	4	4 tip II
nav paxta tolasi		

5	Tarash mashinasidan olingan va presslangan	St 7,11
chiqindilari		
6	Tarash mashinasida ajralib, kompaktorda yig'ilgan	St.7,11
chiqindilar		

Truetzschler firmasining jihozlari (halqali usul)	7	Tarash mashinasida
ajralib, kompaktorda yig'ilgan		
St.7,11 chiqindilar		

8	Kompaktorda yig'ilgan oreshka va momiq	St.3

Chiqindilarni tozalash agregati UOA-2	9	Tarash mashinasining
tozalangan		
St. 7,11 chiqindilari		

10	Tozalangan oreshka va momiq	St.3

Ip yigirishda chiqindilar miqdor jihatidan salmoqli ulushga egaligi bilan birga, qayta ishlash uchun alohida tozalashni taqozo etadi. Yuqoridagi holatlar va ma'lumotlarni hisobga olgan holda ushbu tadqiqotda turli tarkibli aralashmalarni qayta ishlashda hosil bo'lgan chiqindilarni yig'ish, dastlabki qayta ishlash va ishchi aralashmalarga qo'shish imkoniyatlari o'rganildi.

Odatda tolalar va tolali chiqindilarning tarkibidagi nuqsonlar, tolalar va xor-xas miqdorini aniqlash hamda tahlili uchun quyidagi usullar qo'llaniladi: namunani qo'lda saralash, namunalardagi nuqsonlar va xor-xaslarni qurilmalarda ajratish, namunalarga reaktivlar bilan ishlov berish [4].

Xulosa. Qo'lda saralash katta mehnat talab qilishiga qaramay, ushbu usul har xil nuqsonlar va xor-xaslarni ayrim turlarini sinchkovlik bilan aniqlashga imkon beradi. Bunday natijalar nuqsonlarning hosil bo'lish sabablarini o'rganish va ularni bartaraf etish choralari bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish uchun zarur.

Foydanilgan adabiyotlar

1. Жуманиязов Қ., Анорбоев Д. ЙИГИРИШ КОРХОНАСИ ЧИҚИНДИЛАРИДАН ПНЕВМОМЕХАНИК ИП ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ИМКОНИАТИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2023. – Т. 29. – №. 1. – С. 96-99.

2. Жуманиязов Қ., Анорбоев Д. ЮҚОРИ ЧИЗИҚИЙ ЗИЧЛИҚДАГИ ИП ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ИМКОНИАТЛАРИ //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2023. – Т. 29. – №. 1. – С. 100-103.

3. Kawser M. N. et al. Investigating the properties of cotton fabric coating with polyacrylic rubber and using this polyacrylic rubber coated fabric as an alternative to polyethylene bags //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2023. – Т. 1142. – №. 1. – С. 012078.

4. Мусаев Н. М., Каримов С. Влияние вида соединения двухслойного трикотажа на его технологические параметры. – 2019.

1-METILSIKLOPROPEN (1-MCP) NING MEVA-SABZAVOTLARNI SAQLASH SAMARADORLIGINI OSHIRISHDAGI AHAMIYATI

Jizzax politexnika instituti 1-kurs magistranti

Ashirova I.SH.

Ilmiy rahbar q.f.f.d. (PhD), dotsent

Shamshiyev J.A.

Ilmiy maslahatchi t.f.f.d. (PhD), dotsent

Djamalov Z.Z.

Annotatsiya. Mazkur maqolada ilmiy adabiyotlar tahlili asosida meva va sabzavotlarni yig'im-terimdan keyingi saqlash jarayonida 1-metilsiklopropen (1-MCP) preparatining o'рни va ahamiyati ilmiy jihatdan yoritilgan. 1-MCP o'simlik to'qimalaridagi etilen retseptorlariga bog'lanib, etilen gormonining fiziologik ta'sirini bloklaydi, natijada pishish va qarish (senesensiya) jarayonlari sekinlashadi. Ushbu ta'sir mexanizmi mahsulotlarning saqlash muddatini sezilarli darajada uzaytirish, ularning sifat ko'rsatkichlarini (qattqlik, rang, biokimyoviy tarkib) barqaror saqlash hamda yig'im-terimdan keyingi yo'qotishlarni kamaytirish imkonini beradi. Maqolada 1-MCPning klimakterik va noklimakterik mevalardagi samaradorligi, uni sovutish va nazorat qilnadigan atmosfera sharoitida saqlash bilan integratsiyalashgan holda qo'llash masalalari hamda iqtisodiy afzalliklari bo'yicha mavjud ilmiy natijalar umumlashtirilgan.

Kalit so'zlar: 1-MCP, etilen, saqlash texnologiyasi, klimakterik mevalar, nazoratli atmosfera, sovutish.

Abstract. This article presents a scientific analysis of the role and significance of 1-methylcyclopropene (1-MCP) in the postharvest storage of fruits and vegetables based on a review of relevant scientific literature. 1-MCP binds to

ethylene receptors in plant tissues and blocks the physiological action of the ethylene hormone, thereby slowing down ripening and senescence processes. This mechanism of action makes it possible to significantly extend the storage life of produce, maintain quality attributes (firmness, color, and biochemical composition), and reduce postharvest losses. The article summarizes existing scientific findings on the effectiveness of 1-MCP in climacteric and non-climacteric fruits, its integrated application with cold storage and controlled atmosphere conditions, as well as its economic advantages.

Keywords: 1-MCP, ethylene, storage technology, climacteric fruits, controlled atmosphere, cold storage.

Meva va sabzavotlarni yig'im-terimdan keyingi saqlash jarayonida asosiy muammolardan biri ularning tez pishib ketishi va sifat ko'rsatkichlarining pasayishidir. Ushbu jarayon ko'pincha o'simlik gormoni bo'lgan etilen ta'siri bilan bog'liq. Etilen nafas olish intensivligini oshiradi, hujayra devorlarining yumshashiga, rang o'zgarishiga hamda oziq moddalarning parchalanishiga sabab bo'ladi. Shu bois etilen ta'sirini boshqarish zamonaviy saqlash texnologiyalarining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Meva-sabzavot mahsulotlari tirik biologik tizim bo'lib, hosil yig'ib olingandan keyin ham ularda fiziologik va biokimyoviy jarayonlar davom etadi. Ayniqsa, klimakterik mevalarda pishish jarayoni etilen ishlab chiqarilishining keskin ortishi bilan tavsiflanadi. Natijada saqlash davrida mahsulot sifati pasayadi va iqtisodiy yo'qotishlar yuzaga keladi. Shu nuqtai nazardan, etilen ta'sirini boshqarish postharvest texnologiyalarining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Amaliyotda keng qo'llanilayotgan samarali vositalardan biri 1-metilsiklopropen (1-MCP) bo'lib, u tijoratda ko'pincha SmartFresh savdo nomi bilan ishlatiladi.

1-Metilsiklopropen (C_4H_6) gazsimon, biologik faol birikma bo'lib, juda past konsentratsiyalarda (0,5-1,0 ppm) ham yuqori samaradorlikka ega. U o'simlik hujayralaridagi etilen retseptorlariga yuqori affinitet bilan bog'lanadi va etilenning fiziologik ta'sirini vaqtincha bloklaydi. Preparatning muhim afzalligi shundaki, u mahsulot tarkibida to'planmaydi va qo'llash jarayoni qat'iy nazorat ostida amalga oshiriladi.

Etilen mevalarda pishish jarayonini boshqaruvchi asosiy fitogormon hisoblanadi. U retseptorlarga birikib, fermentativ jarayonlarni faollashtiradi va quyidagi o'zgarishlarni yuzaga keltiradi:

- nafas olish tezligining oshishi;
- hujayra devorlarining parchalanishi va qattqlikning kamayishi;
- rang o'zgarishi;
- kraxmalning shakarga aylanishi.

1-MCP etilen retseptorlarini raqobatbardosh tarzda bloklash orqali ushbu jarayonlarni sekinlashtiradi. Natijada pishish, qarish (senesensiya) va chirish jarayonlari sustlashadi hamda saqlash muddati uzayadi. Pektin moddalarning parchalanishi kamayadi, meva qattqligi uzoqroq saqlanadi, pigmentlar almashinuvi sekinlashadi va mahsulotning tabiiy rangi barqarorligi ta'minlanadi.

1-MCP ayniqsa klimakterik mevalarda (olma, nok, banan, pomidor va boshqalar) yuqori samaradorlik ko'rsatadi. Ushbu mevalarda pishish jarayoni etilen ishlab chiqarilishining keskin ortishi bilan xarakterlanadi. 1-MCP qo'llanilganda bu jarayon nazorat ostiga olinadi va mahsulotning bozorboplik muddati sezilarli darajada uzayadi.

Noklimakterik mevalarda esa 1-MCP asosan qarish jarayonini sekinlashtirish, to'qimalar degradatsiyasini kamaytirish va ayrim fiziologik buzilishlarning oldini olishda samarali bo'lishi mumkin.

Amaliyotda 1-MCP gaz yoki maxsus preparat shaklida qo'llanadi. U germetik yopilgan saqlash kameralarida ma'lum konsentratsiyada beriladi va qisqa muddat ichida o'z ta'sirini namoyon etadi. Eng yuqori natijalar uni past haroratli saqlash hamda nazorat qilinadigan atmosfera (CA) sharoitlari bilan birgalikda qo'llashda kuzatiladi. Kompleks yondashuv mahsulotning sifat ko'rsatkichlarini barqaror saqlash, fiziologik buzilishlarning oldini olish va uzoq masofalarga tashishda sifatni saqlab qolish imkonini beradi.

Ilmiy tadqiqotlar natijalariga ko'ra saqlash muddatining uzayishi – 1-MCP qo'llanilganda olma va nokning saqlanish muddati 2-3 barobargacha uzayishi mumkin. Banan va pomidorda pishish jarayoni sezilarli darajada kechiktiriladi.

Sifat ko'rsatkichlarining saqlanishi – Meva qattiqligi uzoq muddat saqlanadi; Tashqi ko'rinish va rang barqarorligi ta'minlanadi; Ta'm va aromatik moddalarning yo'qolishi sekinlashadi; Fiziologik kasalliklar darajasi kamayadi.

Ombor yo'qotishlarining kamayishi – Chirib ketish darajasi pasayadi; Mexanik shikastlanishga chidamlilik ortadi; Transport va eksport samaradorligi oshadi. 1-MCP qo'llanilishi mavsumiy ortiqcha hosilni uzoq muddat saqlash imkonini beradi, ichki bozor narxlarining keskin tebranishini kamaytiradi hamda eksport salohiyatini oshiradi. Ombor rentabelligi yaxshilanadi, logistika jarayonlari optimallashtiriladi va oziq-ovqat isrofi kamayadi.

Ekologik nuqtai nazardan, ushbu preparat kichik dozada qo'llanadi, mahsulot tarkibida to'planmaydi va resurslardan oqilona foydalanishga xizmat qiladi. Bu esa barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirishga hissa qo'shadi.

Xulosa o'rnida shuni takidlash mumkinki, yig'im-terimdan keyingi davrda meva va sabzavotlarda kechadigan fiziologik va biokimyoviy jarayonlar mahsulot sifatining pasayishiga hamda iqtisodiy yo'qotishlarga olib keladi. Etilen ushbu jarayonlarning asosiy tartibga soluvchi omili bo'lib, pishish va senesensiyani tezlashtiradi.

1-metilsiklopropan (1-MCP) etilen retseptorlarini bloklash orqali pishish jarayonini samarali ravishda sekinlashtiradi, mahsulot sifat ko'rsatkichlarini uzoq muddat saqlaydi va saqlash samaradorligini oshiradi. Ayniqsa klimakterik mevalarda uning ta'siri yuqori bo'lib, bozorboplik muddatini sezilarli darajada uzaytiradi.

Past haroratli saqlash va nazorat qilinadigan atmosfera sharoitlari bilan integratsiyalashgan holda qo'llanganda 1-MCP maksimal natija beradi. Shu sababli ushbu modda zamonaviy postharvest texnologiyalarining muhim tarkibiy qismi sifatida e'tirof etiladi. Kelgusida turli mahsulot turlarida optimal konsentratsiya va

qo'llash rejimlarini aniqlash bo'yicha ilmiy tadqiqotlarni davom ettirish maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. 1Djamalov Z. et al. OPTIMIZATION OF THE COMPOSITION OF THE FOOD ENVIRONMENT IN BIOETHANOL PRODUCTION BASED ON GRAPES //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2024. – T. 4. – №. 8. – С. 118-123.
2. Джамалов З., Шамшиев Ж., Исламов С. ЗНАЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОЭТАНОЛА //Наука и инновация. – 2024. – Т. 2. – №. 21. – С. 133-136.
3. Джамалов З. З., Шамшиев Ж. А. Исследование влияния штаммов дрожжей на процесс спиртового брожения при получении биоэтанола из виноградных отходов //Алтернативная энергетика и экология (ISJAEЕ). – 2024. – №. 6. – С. 31-37.
4. Oripov R., Sulaymonov I., Umrzoqov E. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi. T., "Mehnat", 1991.
5. Ibragimov O., Egamberdiev S. «Meva va sabzavotlarni saqlash texnologiyasi» fanidan ma'ruza atnlari. Farg'ona, 2001 y.

PO'LAT QUVURLAR TASHQI YUZASI UCHUN KORROZIYADAN SAQLOVCHI MAXSUS TARKIBLI BO'YOQLARDAN FOYDALANISH

**Aziza To'laboyeva, Jizzax
politexnika instituti magistranti**

Annotatsiya. Maqolada po'lat quvurlarning tashqi sirtini korroziyadan himoyalashda maxsus tarkibga ega bo'lgan lak-bo'yoq qoplamalardan foydalanishning ilmiy-texnik asoslari yoritib berilgan. Metal yuzasida korroziya jarayonining kechish xususiyatlari, bo'yoq tarkibining himoya samaradorligiga ta'siri, shuningdek polimer asosidagi bo'yoqlar hamda epoksi va bitum-polimer qoplamalarning sanoat amaliyotidagi ustunliklari izchil tahlil qilingan. Bundan tashqari, maqolada bo'yoq qoplamalarining xizmat muddati, himoyalash darajasi va agressiv muhitlarga bardoshlilik bo'yicha taqqoslovchi jadval keltiriladi. Tadqiqot texnologik jarayonlarning ilmiy asoslari va amaliy tajribalar bilan boyitilgan holda tizimli ravishda bayon etilgan.

Kalit so'zlar: metal quvurlar, korroziya, lak-bo'yoq qatlamlari, epoksi materiallari, polimer asosidagi himoya, sirt himoya, zangga qarshi himoya

Metall quvurlar sanoat sohalarida keng miqyosda foydalanilishi natijasida atmosfera namligi, tuproq tarkibidagi xlorid va sulfat ionlari, haroratning keskin almashinuvi, mexanik ta'sirlar hamda kimyoviy faol moddalarning ta'siri ostida tezda korroziyaga uchrash xavfiga ega bo'ladi. Shu sababli quvurlarning tashqi sirtini himoyalash uchun mo'ljallangan maxsus tarkibli qoplovchi materiallardan foydalanish xalqaro standartlar doirasida belgilangan texnik talablarga muvofiq amalga oshirilishi lozim. Himoya qoplamalarining GOST, ISO va API

standartlarida belgilangan me'yorlarga mos kelishi quvurlarning uzoq muddat samarali ishlashi va ekspluatatsion ishonchliligini ta'minlaydi.

Korroziyaga qarshi himoya qoplamalari tizimida epoksi asosli, poliuretan, bitum–polimer hamda yuqori miqdorda sink komponentlarini o'z ichiga olgan bo'yoqlar eng yuqori samaradorlik ko'rsatkichlariga ega materiallar qatoriga kiradi. Epoksi asosidagi qoplamalar GOST 9.401–2018 normativ hujjatlarida belgilangan talablarga muvofiq holda yuqori adgezion xususiyatlari, mexanik yuklamalarga nisbatan mustahkamligi hamda agressiv kimyoviy muhitlar ta'siriga bardoshliligi bilan tavsiflanadi. [1]

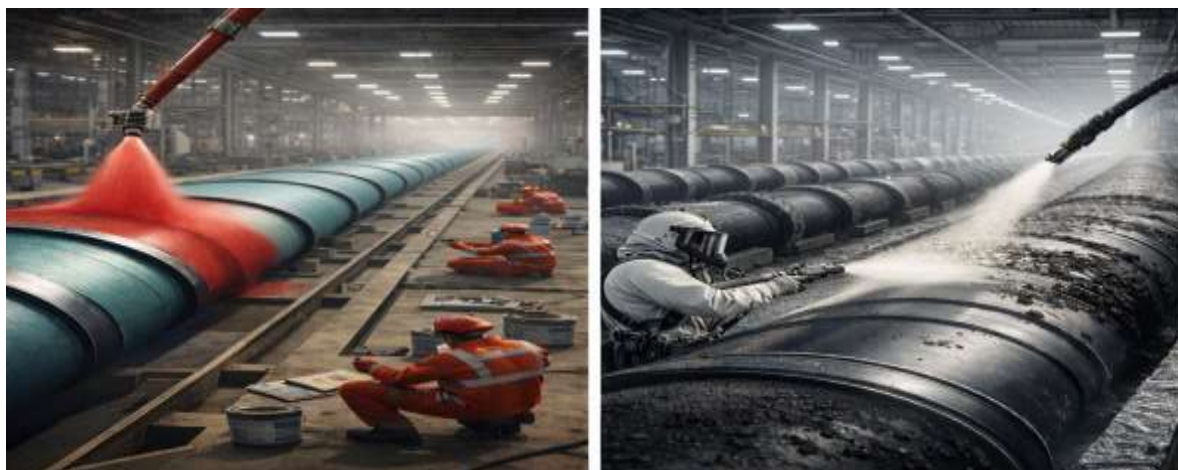
Mazkur qoplama materiallari suvli, sho'rlangan muhitlar, neft va neft mahsulotlari, shuningdek turli xil kimyoviy faol moddalarga nisbatan kimyoviy inertlik xususiyatini namoyon etadi. Qoplama qatlamining umumiy qalinligi esa GOST 9.032–74 talablariga asosan tashqi korroziyaga qarshi himoya tizimlari uchun belgilangan minimal me'yoriy qiymatlardan past bo'lmasligi qat'iy talab etiladi.

Poliuretan asosidagi qoplamalar ISO 12944-5 standartiga muvofiq yuqori elastik xususiyatlarga ega bo'lgan himoya materiallari toifasiga mansub hisoblanadi. Ushbu turdagi bo'yoqlar ultrabinafsha nurlanishi intensiv bo'lgan hududlarda hamda yuqori harorat tebranishlari kuzatiladigan ekspluatatsiya sharoitlarida qo'llash uchun ayniqsa mosligi bilan ajralib turadi. Ularning yorilishlarga bardoshliligi va atmosfera omillariga nisbatan chidamlilik ko'rsatkichlari ISO 11341 hamda ISO 11507 sinov me'yorlari asosida baholanadi.¹

Yer osti sharoitida ekspluatatsiya qilinadigan quvurlarni himoyalashda qo'llaniladigan bitum–polimer asosidagi qoplamalar GOST 25812–83, GOST 9.602–2016 hamda GOST R 51164–98 normativ hujjatlari talablariga muvofiq ravishda tatbiq etiladi. Mazkur standartlarda bitumli qoplamalarning qatlam qalinligi, adgezion mustahkamligi, dielektrik barqarorligi, shuningdek tuproq muhitining kimyoviy komponentlari bilan o'zaro ta'sirga kirishmaslik xususiyatlariga qo'yiladigan talablar belgilangan. Katta diametrli quvurlar uchun himoya qoplama qatlamining eng kam qalinligi GOST 9.602–2016 talablariga asosan 300–500 mikron diapazonida bo'lishi tavsiya etiladi.

Sink bilan yuqori darajada to'yintirilgan bo'yoq qoplamalari ISO 12944-5 hamda ISO 1461 standartlarida belgilangan elektroximiyaviy (galvanik) himoya mexanizmi asosida ishlab chiqiladi. Ushbu qoplamalarning asosiy funksional vazifasi po'lat sirtini katodli himoya mexanizmi orqali korroziya jarayonlaridan himoyalashdan iborat. Qoplama tarkibidagi sink komponentining massa ulushi ISO 3549 me'yorlariga muvofiq 80–95 % diapazonida bo'lishi talab etiladi. Mazkur turdagi qoplamalar dengiz iqlimi sharoitlari, yuqori nisbiy namlik hamda kimyoviy faol muhitlar mavjud hududlarda yuqori darajadagi himoya samaradorligini ta'minlaydi.[2]

¹ Wicks, Z. W., Jones, F. N., Pappas, S. P., Wicks, D. A. *Organic Coatings: Science and Technology*. 3rd ed., Wiley, 2007. → Poliuretan qoplamalarning elastik va ekspluatatsion xususiyatlari.



1-rasm. Chap tomonda epoksid bo'yoq bilan qoplash jarayoni, o'ng tomonda bitum-polimer qoplama qo'llanayotgan tasviri.

Po'lat quvurlar tashqi sirtini korroziyaviy yemirilishdan muhofaza qilish faqatgina bo'yoq-materiallar qo'llash bilan cheklanib qolmay, balki o'zaro uyg'unlashtirilgan kompleks muhandislik yechimlari majmuasini qamrab oladi. Zamonaviy sanoat amaliyotida quvur konstruksiyalarining uzoq muddatli ishonchliligi va xizmat muddatini ta'minlash maqsadida bo'yoq qoplamalari bilan bir qatorda elektrokimyoviy katod himoyasi tizimlari, ko'p qatlamli kompozit va funksional qoplamalar, yuqori haroratga chidamli polimer materiallar, nanoqo'shimchalar asosidagi modifikatsiyalangan tarkiblar, ultrabinafsha nurlanishiga barqaror stabilizatorlar, shuningdek, real ekspluatatsion muhit parametrlariga mos ravishda tanlanadigan "qoplama sinfi" konsepsiyasi muhim ahamiyat kasb etadi.

Epoksid bo'yoqlarning kimyoviy tarkibi va xususiyatlari

- Epoksid bo'yoqlar ikki komponentli tizim bo'lib, ularning tarkibiy asosini epoksid qatronlari (bisfenol-A hosilalari), qotiruvchi agentlar (poliamidlar, poliaminlar), plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar hamda faol pigment moddalari tashkil etadi. Epoksid qatronlarining molekulyar tarmoq tuzilishi va bog'lanish zichligi yuqori bo'lgani sababli hosil bo'ladigan qoplama quyidagi ekspluatatsion va fizik-mexanik xossalarga ega bo'ladi:

- Suvni singdirish darajasining nihoyatda past ko'rsatkichi;
- Xlorid ionlari mavjud bo'lgan agressiv sho'r muhitlarga nisbatan yuqori kimyoviy barqarorlik;
- PH qiymati 2–14 oralig'idagi kislotali va ishqoriy muhitlarda strukturaviy barqarorlikni saqlash qobiliyati;
- ISO 12944-1 da belgilangan korroziv muhit toifalariga muvofiq holda 10–20 yilgacha bo'lgan uzoq muddatli ekspluatatsion xizmat resursi.

Epoksid asosli qoplama tizimlari, ayniqsa, neft va gazni tashish infratuzilmasida qo'llaniladigan API 5L standartidagi po'lat quvurlarni korroziyadan himoyalashda keng miqyosda tatbiq etiladi. [3]

Poliuretan bo'yoqlarning amaliy ustunliklari

Poliuretan asosli qoplamalar izosiyanat komponentlari bilan poliollar o'rtasidagi polimerlanish reaksiyasi natijasida shakllanib, yuqori darajadagi

elastiklik hamda ultrabinafsha nurlanishiga nisbatan barqarorlik xususiyatlari bilan tavsiflanadi. Ushbu qoplama materiallari:

- Yoriqlar hosil bo'lishiga qarshi yuqori deformatsion moslashuvchanlikni namoyon etadi;
- $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lgan harorat oralig'ida o'zining fizik-mexanik xossalarini barqaror saqlaydi;
- Quyosh nurlari ta'siri ostida rang barqarorligini yo'qotmaydi;
- Atmosfera omillari ta'sirida yuzaga keladigan korroziy jarayonlarga qarshi eng samarali himoya qoplamalaridan biri hisoblanadi.

Shu bois yuqori harorat va mexanik zarbalarga duchor bo'ladigan quvurlarda aynan poliuretan bo'yoqlar ishlatiladi.

Bitum-polimer qoplamalarning fizik-mexanik afzalliklari

Yer osti sharoitida yotqiziladigan po'lat quvur tizimlarida tuproq muhitining kimyoviy agressivligi, namlik darajasining yuqoriligi hamda tashqi mexanik yuklamalar mavjud bo'lgani sababli, bitum asosidagi himoya qoplamalari uzoq yillar davomida amaliy sinovdan o'tgan va ishonchli yechim sifatida qo'llanib kelinmoqda. Bitum-polimer kompozitsion qoplamalar:

- Yuqori qalinlikka ega bo'lgan uzluksiz va monolit himoya qatlamini shakllantiradi;
- Yuqori dielektrik qarshilik ko'rsatkichlariga ega bo'lib, elektroximik jarayonlarni cheklaydi;
- Mikrodefektlar va kapillyar bo'shliqlar orqali suv hamda agressiv ionlarning penetratsiyasini samarali ravishda oldini oladi;
- Qoplamaning yuqori zichligi tufayli quvur devorini tuproq bosimi va mexanik ta'sirlardan muhofaza qiladi.

GOST R 51164-98 hamda GOST 9.602-2016 me'yoriy hujjatlari bitum-polimer qoplamalar uchun belgilangan texnik va ekspluatatsion talablarni aniqlab beradi.

Sinkka boy bo'lgan bo'yoqlarning (galvanik himoya) qo'shimcha ustunliklari

Sink asosidagi bo'yoq qoplamalarida metall sinkning yuqori massa ulushi (80–95%) mavjudligi ularning galvanik himoya mexanizmi asosida faoliyat yuritishini ta'minlaydi. Sink elementi temirga nisbatan elektroximik jihatdan faolroq bo'lib, avval oksidlanadi va natijada po'lat substratni korroziyadan muhofaza qiladi. Ushbu mexanizm katodik himoya jarayoni sifatida talqin etiladi.

ISO 3549 standarti sinkga boy bo'yoq tarkibidagi metall zarrachalarining miqdoriy ulushini me'yorlashtiradi. [4]

Mazkur qoplama tizimlari ayniqsa quyidagi ekspluatatsion sharoitlarda samarali qo'llaniladi:

- dengizbo'yi va qirg'oq mintaqalari;
- nisbiy namlik darajasi yuqori bo'lgan muhitlar;
- ionlar konsentratsiyasi yuqori bo'lgan agressiv atmosfera sharoitlari.

Nanoqo'shimchalar qo'llangan zamonaviy bo'yoqlar

So‘nggi yillarda nanostrukturali qo‘shimchalar bilan modifikatsiyalangan bo‘yoq qoplamalari sanoat amaliyotida keng miqyosda tatbiq etilmoqda. Ushbu qoplamalar tarkibida nanomiqyosdagi:

- alyuminiy oksidi zarralari,
- kremniy dioksidi birikmalari,
- grafen asosli qatlamlar,
- nanopolimer strukturalar

mavjud bo‘lib, ular qoplamaning mexanik mustahkamligi va aşinishga chidamliligini 2–3 baravar oshiradi.

Mazkur qoplama tizimlari ISO 12944 standartiga muvofiq C4, C5 hamda CX (o‘ta agressiv korroziv muhitlar) toifalarida ekspluatatsiya qilinadigan obyektlar uchun qo‘llashga tavsiya etiladi. [5]

Bo‘yoq qoplamasi qatlam qalinligini nazorat qilish

Qoplama qatlamining qalinlik ko‘rsatkichi uning korroziyaga qarshi himoya samaradorligini belgilovchi asosiy texnik parametr hisoblanadi. Qalinlikni aniqlash jarayoni:

- ISO 19840,
- GOST R 51694-2000

me‘yoriy hujjatlariga muvofiq holda, maxsus elektromagnit hamda ultratovush prinsipi asosida ishlovchi qalinlik o‘lchash asboblari yordamida amalga oshiriladi.

Tashqi himoya qoplamalari uchun tavsiya etiladigan o‘rtacha me‘yoriy qiymatlar quyidagilarni tashkil etadi:

- epoksid asosli qoplamalar: 250–450 mikrometr,
- poliuretan asosli qoplamalar: 150–300 mikrometr, bitum-polimer kompozitsion qoplamalar: 400–700 mikrometr.

Dielektrik uzluksizlik (diskontinuitet) sinovi

Himoya qoplamasida yoriqlar, g‘ovaklar yoki pufakchalar mavjud bo‘lmagan taqdirda, u elektr tokiga nisbatan izolyatsion xususiyatni saqlaydi. Mazkur nazorat sinovi:

GOST 9.602,
ASTM D5162

me‘yoriy hujjatlariga muvofiq ravishda amalga oshiriladi.

Ekspluatatsion sharoitlarga muvofiq qoplama tizimini tanlash

ISO 12944 standartiga muvofiq holda korroziyaviy agressivlik darajasi bo‘yicha muhitlar tasnifi quyidagicha belgilanadi:

C1 — korroziyaviy faolligi past bo‘lgan muhitlar (quruq va isitiladigan yopiq binolar);

C2 — past darajadagi korroziy muhitlar (kam ifloslangan sanoat hududlari);

C3 — o‘rtacha korroziy agressivlikka ega muhitlar (shahar atmosferasi va o‘rta sanoat zonalari);

C4 — yuqori darajadagi korroziy ta’sirga ega muhitlar (kimyo sanoati obyektlari, neft saqlash va qayta ishlash bazalari);

C5 — juda yuqori korroziy agressivlikka ega muhitlar (dengizbo'yi hududlari va kuchli agressiv atmosfera sharoitlari);

CX — o'ta yuqori darajadagi korroziy muhitlar (tuzli aerosol va doimiy namlik mavjud bo'lgan sharoitlar).

Po'lat quvur konstruksiyalari amaliyotda asosan C4, C5 hamda CX toifalariga mansub ekspluatatsion zonalarda qo'llaniladi. Shu sababli, himoya qoplamasi turi va qoplama tizimi aynan mazkur mezonlar asosida tanlanadi, bu esa quvur tizimlarining uzoq muddatli ishonchliligi va xizmat muddatini ta'minlaydi.

Qo'shimcha himoya texnologiyalari

Korroziyaga qarshi himoya samaradorligini oshirish maqsadida sanoat amaliyotida bo'yoq qoplamalari bilan birgalikda quyidagi qo'shimcha muhandislik yechimlari qo'llaniladi:

Katodik himoya (elektrokimyoviy himoya) — quvur konstruksiyasini elektr toki orqali elektroximik korroziyadan muhofaza qilish usuli;

Ikki yoki uch qatlamli kompozitsion qoplama tizimlari — epoksid qatlam + yopishtiruvchi interleyer + polietilen himoya qatlami kombinatsiyasi;

Issiq usulda galvanizatsiya qilish — po'lat sirtini eritilgan sink vannasiga cho'mdirish orqali metallurgik himoya qatlamini hosil qilish;

Shisha tolali polimer (FRP) asosidagi qoplamalar — yuqori bosim ostida ishlovchi gaz quvurlari uchun mo'ljallangan yuqori mexanik mustahkamlikka ega himoya tizimlari.

Korroziyaga qarshi himoya qoplamalarini qo'llashdan avval po'lat substrat sirtining texnologik jihatdan puxta tayyorlanishi ISO 8501-1 standarti talablariga muvofiq tarzda qat'iy ta'minlanishi lozim. Sirtni abraziv purkash (qum yoki metall granulalar bilan ishlov berish) usuli orqali Sa 2½ yoki Sa 3 tozalik darajasiga yetkazish bo'yoq qoplamasining po'lat bilan adgeziya kuchini sezilarli darajada oshiradi. Bundan tashqari, sirtni yog', moy va boshqa ifloslantiruvchi moddalardan tozalash (degrezatsiya) jarayoni ISO 8504-2 hamda ISO 8502 standartlari bilan reglamentlanadi. Po'lat sirtga dastlab qo'llaniladigan astarlovchi (primer) qatlam esa GOST 9109 yoki ISO 12944-5 talablariga javob beruvchi sinkka boy yoki epoksid asosli kompozitsion tarkibdan iborat bo'lishi zarur. Ushbu primer qatlami keyingi bo'yoq qatlamlarining metall sirtiga yopishishini kuchaytiradi, shuningdek, korroziyaga qarshi kompleks himoya samaradorligini oshiradi.

Bo'yoq qoplamasini surtish jarayonida qatlam qalinligi ISO 19840 yoki GOST 51694 me'yoriy hujjatlari asosida elektromagnit yoki ultratovush prinsipi asosida ishlovchi maxsus o'lchash asboblari yordamida doimiy nazorat qilinadi. Qoplama ichida pufakchalar, g'ovaklar yoki strukturaviy nuqsonlar mavjudligini aniqlash maqsadida dielektrik uzluksizlik (diskontinuitet) sinovi GOST 9.602-2016 va ASTM D5162 standartlariga muvofiq amalga oshiriladi. Shuningdek, qoplamaning mexanik zarba yuklamalariga chidamliligi GOST 4765 hamda ASTM D2794 talablariga asosan sinovdan o'tkaziladi.

Korroziyaga qarshi bo'yoq qoplamalaridan foydalanish po'lat quvur konstruksiyalarining ekspluatatsion xizmat muddatini bir necha barobar uzaytiradi, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash xarajatlarini sezilarli darajada qisqartiradi,

avariya holatlarining yuzaga kelish ehtimolini minimallashtiradi hamda sanoat tizimlarining uzluksiz va xavfsiz ishlashini ta'minlaydi. GOST va ISO me'yoriy hujjatlariga qat'iy rioya etgan holda tanlangan himoya qoplama tizimlari, puxta tayyorlangan sirt va professional darajada amalga oshirilgan qo'llash texnologiyalari korroziyaga qarshi himoyaning yuqori samaradorligini uzoq muddat davomida barqaror saqlash imkonini beradi.

XULOSA

Mazkur maqolada po'lat quvurlarning tashqi yuzasini korroziyadan himoyalashda maxsus tarkibli bo'yoq qoplamalaridan foydalanish masalalari tahlil qilindi. Tadqiqotlar epoksid va sink asosidagi bo'yoqlarning namlik, atmosfera va kimyoviy omillar ta'sirida korroziya jarayonlarini sezilarli darajada kamaytirishini ko'rsatdi. Maxsus funksional qo'shimchalar bilan boyitilgan bo'yoqlar qoplamaning mexanik mustahkamligini oshirib, tashqi sharoitlarda barqaror himoya qatlamini hosil qiladi. Ushbu qoplamalarni me'yoriy talablar asosida tanlash va texnologik qoidalarga muvofiq qo'llash po'lat quvurlarning ekspluatatsiya muddatini uzaytirish imkonini beradi. Olingan natijalar quvur liniyalarining ishonchliligini oshirishda muhim amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. GOST 9.401–2018.Yagona korroziyadan va qarishdan himoyalash tizimi. Lak-bo'yoq qoplamalari. Umumiy texnik talablar va sinov usullari. Moskva: Standartinform, 2018.
2. Wicks, Z. W., Jones, F. N., Pappas, S. P., Wicks, D. A. Organic Coatings: Science and Technology. 3rd ed., Wiley, 2007. → Poliuretan qoplamalarning elastik va ekspluatatsion xususiyatlari.
3. GOST 9.401–2018.Yagona korroziyadan va qarishdan himoyalash tizimi. Lak-bo'yoq qoplamalari. Umumiy texnik talablar va sinov usullari. Moskva: Standartinform, 2018.
4. Abdullayev S.M.Sanoat bo'yoqlari va lak qoplamalari.Toshkent: O'qituvchi, 2012.
Raximov A.A., Korroziyaga qarshi himoya va metall sirtlarini bo'yashtexnologiyasi. Toshkent: Fan va texnologiya, 2015.— Sink bilan yuqori darajada to'yintirilgan bo'yoqlar, 80–95 % sink ulushi, himoya samaradorligi.
5. Qodirov U.A.,Tursunov B.S.Metall sirtlarini himoyalashning innovatsion usullari. Toshkent: O'qituvchi, 2020.— C4, C5 va CX korroziv muhitlar uchun mo'ljallangan zamonaviy qoplama tizimlari.

DALA EKINLARI MAHSULOTLARINI TAYYORLASH, SAQLASH VA DASTLABKI ISHLOV BERISHNING ILMIY ASOSLARI

Jizzax politexnika instituti 1-kurs magistranti

Ashirova I.SH.

Ilmiy rahbar q.f.f.d. (PhD), dotsent

Shamshiyev J.A.

Ilmiy maslahatchi q.f.f.d. (PhD), dotsent

Usmanova K.A.

Annotatsiya. Mazkur maqolada dala ekinlari mahsulotlarini tayyorlash, saqlash va dastlabki ishlov berishning ilmiy asoslari yoritilgan. Mahsulotlarning biologik va fizik-kimyoviy xususiyatlari, saqlash jarayonida yuz beradigan o'zgarishlar hamda zamonaviy innovatsion texnologiyalar asosida sifatni saqlash usullari tahlil qilingan. Shuningdek, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, mahsulot yo'qotishlarini kamaytirish va xalqaro standartlarga muvofiq saqlash tizimlarini tashkil etish masalalari ko'rib chiqilgan.

Аннотация. В статье раскрываются научные основы подготовки, хранения и первичной переработки продукции полевых культур. Рассматриваются биологические и физико-химические свойства продукции, процессы, происходящие в период хранения, а также современные инновационные технологии сохранения качества. Особое внимание уделено вопросам обеспечения продовольственной безопасности и организации хранения в соответствии с международными стандартами.

Abstract. This article describes the scientific foundations of preparation, storage, and primary processing of field crop products. It examines the biological and physicochemical properties of agricultural products, the processes occurring during storage, and modern innovative technologies for quality preservation. Special attention is given to food security and the organization of storage systems in accordance with international standards.

Kalit so'zlar. Dala ekinlari, mahsulot tayyorlash, saqlash texnologiyasi, dastlabki ishlov, don mahsulotlari, oziq-ovqat xavfsizligi, quritish jarayoni, raqamli monitoring, biologik himoya.

Ключевые слова. Полевые культуры, хранение продукции, первичная переработка, зерновые культуры, продовольственная безопасность, сушка, цифровой мониторинг, биологическая защита.

Keywords. Field crops, post-harvest technology, storage systems, primary processing, grain products, food security, drying process, digital monitoring, biological protection.

Kirish. Dala ekinlari mahsulotlarini yetishtirish jarayoni hosilni yig'ib olish bilan yakunlanmaydi. Hosil yig'ib olingandan keyingi bosqichlar, ya'ni mahsulotni tayyorlash, saqlash va dastlabki ishlov berish agrar ishlab chiqarish tizimining muhim qismi hisoblanadi. Ushbu bosqichlarda yo'l qo'yilgan xatolar mahsulot sifatining pasayishiga va iqtisodiy yo'qotishlarga olib keladi.

Hosil yig'ib olingandan so'ng ham ko'plab mahsulotlar tirik organizm sifatida fiziologik jarayonlarni davom ettiradi. Nafas olish jarayonida organik moddalar parchalanadi va issiqlik ajraladi. Agar saqlash sharoitlari me'yorida tashkil etilmasa, mahsulotning o'z-o'zidan qizishi, namlanishi va mog'orlanishi kuzatiladi.

Don, dukkakli va moyli ekinlar tarkibidagi namlik darajasi saqlash davomiyligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, mexanik shikastlanish va zararkunandalar faoliyati ham sifatning pasayishiga sabab bo'ladi. Mahsulotlarni saqlashga tayyorlash jarayoni bir necha bosqichlarni o'z ichiga oladi. Avvalo, hosil tarkibidagi mexanik aralashmalar tozalanadi. Keyinchalik namlik me'yoriy darajaga tushiriladi. Saralash jarayonida mahsulot sifat ko'rsatkichlariga ko'ra ajratiladi.

Zarur hollarda dezinfeksiya ishlari amalga oshiriladi. Zamonaviy texnologiyalar energiya tejankor quritish usullari, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va ekologik xavfsiz himoya vositalaridan foydalanishni nazarda tutadi. Mahsulotlarni saqlash jarayonida harorat, nisbiy namlik va havo almashinuvi asosiy omillar hisoblanadi.

Ushbu ko'rsatkichlarning me'yoriy darajada bo'lishi mahsulot sifatini saqlash imkonini beradi. Hozirgi kunda raqamli monitoring tizimlari keng qo'llanilmoqda. Sensorlar yordamida omborxona ichidagi muhit nazorat qilinadi. Modifikatsiyalangan gaz muhiti asosida saqlash usullari biologik jarayonlarni sekinlashtirish imkonini beradi. Sovuq zanjir texnologiyasi esa urug'lik va tuganakli mahsulotlarni uzoq muddat sifatli saqlashga xizmat qiladi. Mahsulotlarni saqlash va dastlabki ishlov berishda xalqaro talab va me'yorlarga rioya qilish muhim ahamiyatga ega.

Jumladan:

- ISO standartlari
- Codex Alimentarius Commission talablari

Mazkur standartlar mahsulot xavfsizligini ta'minlash, sifatni nazorat qilish va eksport salohiyatini oshirishga xizmat qiladi. So'nggi yillarda saqlash sohasida aqlli ombor tizimlari, sun'iy intellekt asosida sifat monitoringi, biologik fumigatsiya usullari va ekologik toza qadoqlash materiallari joriy etilmoqda.

Ushbu innovatsiyalar mahsulot yo'qotishlarini kamaytirish va saqlash samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Iqlim o'zgarishi sharoitida moslashuvchan saqlash tizimlarini yaratish dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda. Dala ekinlari mahsulotlarini tayyorlash, saqlash va dastlabki ishlov berish jarayonlari o'simlik mahsulotlarining sifatini saqlab qolish, ularning oziqaviy qiymatini kamaytirmaslik hamda nobudgarchilikni oldini olishga qaratilgan ilmiy asoslangan tadbirlardan iboratdir. Bu jarayonlar biologiya, kimyo, mikrobiologiya, fizika va

texnologiya fanlari yutuqlariga asoslanadi. Avvalo, mahsulotni tayyorlash jarayoni hosilni o'z vaqtida va to'g'ri usulda yig'ib olishdan boshlanadi. Hosilni yig'ish muddati o'simlikning fiziologik pishganlik darajasi bilan belgilanadi.

Donli ekinlarda, masalan *Triticum aestivum* va *Hordeum vulgare*, don to'liq pishib, namligi 18–20% atrofida bo'lganda o'rib-yig'ib olinadi. Agar hosil erta yig'lsa, don to'liq shakllanmaydi; kech yig'lsa, to'kilish va mexanik yo'qotishlar ortadi. Moyli ekinlarda, masalan *Helianthus annuus*, urug' namligi 12–14% ga tushganda yig'im-terim o'tkaziladi. Dukkakli ekinlarda esa dukkaklar sarg'ayib, quriy boshlagan davr optimal hisoblanadi. Saqlashning ilmiy asoslari mahsulotning nafas olishi, namlik almashinuvi va mikroorganizmlar faoliyati bilan bog'liq. Don tirik organizm bo'lgani sababli saqlash davrida ham nafas oladi. Nafas olish jarayonida issiqlik ajraladi, bu esa namlik yuqori bo'lsa o'z-o'zidan qizish va mog'orlanishga olib keladi. Shu sababli donni uzoq muddat saqlash uchun namlik miqdori odatda 13–14% dan oshmasligi kerak.

Saqlash omborlari quruq, shamollatiladigan va zararkunandalardan himoyalangan bo'lishi zarur. Harorat 10–15°C atrofida bo'lsa, fiziologik jarayonlar sekinlashadi va mahsulot sifati uzoq saqlanadi. Namlik va haroratning oshishi mikroorganizmlar, ayniqsa mog'or zamburug'lari rivojlanishini tezlashtiradi. Dastlabki ishlov berish jarayoni mahsulotni saqlash va qayta ishlashga tayyorlash maqsadida amalga oshiriladi. Bu jarayonga tozalash, quritish, saralash va ba'zan dezinfeksiya qilish kiradi. Tozalash mexanik aralashmalar (somon, chang, begona urug'lar)ni ajratish orqali mahsulotning sifatini oshiradi.

Quritish esa ortiqcha namlikni kamaytirib, saqlashga chidamliligini oshiradi. Quritish tabiiy (quyoshda) yoki sun'iy issiqlik manbalari yordamida amalga oshiriladi. Ilmiy jihatdan quritishda donning biologik xususiyatlarini saqlab qolish uchun harorat me'yoridan oshmasligi kerak, aks holda oqsil va fermentlar zararlanadi. Moyli ekinlar, masalan *Glycine max* va kungaboqar urug'lari, saqlashdan oldin yaxshilab quritiladi, chunki yog'lar oksidlanishga moyil bo'ladi. Yuqori namlik va harorat yog'ning achishiga olib keladi. Dukkakli ekinlarda esa urug' qobig'ining shikastlanmasligi muhim, chunki mexanik shikastlangan urug'lar tez buziladi.

Saqlash jarayonida muntazam nazorat o'tkazish ilmiy asoslangan talabdir. Omborlarda harorat va namlik doimiy o'lchanadi, zararkunandalar paydo bo'lsa, fumigatsiya yoki boshqa himoya choralar ko'riladi. Donni shamollatish (ventilyatsiya) orqali ichki qizishning oldi olinadi.

Xulosa qilib aytganda, dala ekinlari mahsulotlarini tayyorlash, saqlash va dastlabki ishlov berishning ilmiy asoslari o'simlik mahsulotlarining biologik xususiyatlarini hisobga olish, namlik va haroratni me'yorida saqlash, mikrobiologik jarayonlarni nazorat qilish hamda mexanik shikastlanishlarni kamaytirishga qaratilgan.

Ushbu talablar bajarilganda mahsulot sifati, oziqaviy qiymati va iqtisodiy samaradorligi yuqori darajada saqlanadi. Dala ekinlari mahsulotlarini tayyorlash, saqlash va dastlabki ishlov berishning ilmiy asoslari agrar sohaning barqaror rivojlanishida muhim o'rin tutadi. Mahsulotlarning biologik xususiyatlarini

inobatga olgan holda zamonaviy texnologiyalarni qo'llash sifatni saqlash va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash imkonini beradi. Ilmiy yondashuv va xalqaro standartlarga mos tashkil etilgan saqlash tizimlari kelajakda agrar ishlab chiqarish samaradorligini yanada oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Djamalov Z. et al. OPTIMIZATION OF THE COMPOSITION OF THE FOOD ENVIRONMENT IN BIOETHANOL PRODUCTION BASED ON GRAPES //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2024. – T. 4. – №. 8. – С. 118-123.
2. Джамалов З., Шамшиев Ж., Исламов С. ЗНАЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОЭТАНОЛА //Наука и инновация. – 2024. – Т. 2. – №. 21. – С. 133-136.
3. Джамалов З. З., Шамшиев Ж. А. Исследование влияния штаммов дрожжей на процесс спиртового брожения при получении биоэтанола из виноградных отходов //Алтернативная энергетика и экология (ISJAEЕ). – 2024. – №. 6. – С. 31-37.
4. Oripov R., Sulaymonov I., Umrzoqov E. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi. T., "Mehnat", 1991.
5. Ibragimov O., Egamberdiev S. «Meva va sabzavotlarni saqlash texnologiyasi» fanidan ma'ruza atnlari. Farg'ona, 2001 y.

Gilos mevasini sovutish, saqlash va qadoqlashning zamonaviy texnologiyasi

Ostanova Iroda Ulug'bek qizi (JizPI. QXMS va QIT yo'nalishi.
+998930536205)

Usmanova Kamola Abdujabbarovna (JizPI. q.x.f.f.d., dotsent.
+998943412254)

Annotatsiya: Ushbu maqolada gilos mevasini sovutib saqlash va qadoqlashning zamonaviy texnologiyalari yoritilgan. Gilos mevasining tez buziluvchanligi sababli sovutish zanjirini to'g'ri tashkil etish kerak, optimal harorat va nisbiy namlikni ta'minlash shuningdek zamonaviy qadoqlash materiallaridan foydalanish, mahsulotni saqlash va eksportbopligini aniqlash katta ahamiyatga ega.

Abstract: This article highlights modern technologies for cooling storage and packaging of sweet cherries. Due to the highly perishable nature of sweet cherries, it is essential to properly organize the cold chain, maintain optimal temperature and relative levels, and use modern packaging materials. These factors play an important role in preserving product quality, extending shelf life, and improving export potential. The article also discusses the stages of the cooling process, storage conditions, and the efficiency of advanced packaging technologies.

Аннотация: В данной статье освещаются современные технологии охлаждения, хранения и упаковки плодов черешни. В связи с высокой скоропортящестю черешни особое значение имеет правильная организация холодовой цепи. Обеспечение оптимальной температуры (0...+2°C) и относительной влажности 90–95%, а также применение методов быстрого предварительного охлаждения являются основными факторами сохранения качества продукции. Кроме того, использование современных упаковочных материалов, модифицированной газовой среды и соблюдение гигиенических требований способствует продлению срока хранения. Данные технологии направлены на сохранение товарного вида, пищевой ценности и повышение экспортного потенциала продукции.

Kalit soʻzlar: gilos, sovutish, saqlash, qadoqlash, sovutish zanjiri, modifikatsiyalangan gaz muhiti, mahsulot sifati, saqlash muddati, eksport salohiyati.

Keywords: sweet cherry, cooling, storage, cold chain, relative humidity, packaging, modified atmosphere, product quality, storage life, export potential

Ключевые слова: черешня, охлаждение, хранение, холодовая цеп, относительная влажность, упаковка, модифицированная газовая среда, качество продукции, срок хранения, экспортный потенциал.

Bugungi kunda dunyo boʻyicha gilos yetishtirish va uni zararli organizmlardan himoya qilishga alohida eʼtibor berilmoqda. Inson salomatligi uchun foydali boʻlgan gilos dunyo boʻyicha 65ta mamlakatda ekilib, har yili oʻrta hisobda 9 mln tonna hosil olinadi. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi “2022-2026 yillarga moʻljallangan Yangi Oʻzbekistonning taraqqiyot strategiyasi toʻgʻrisi”gi PF-60-son farmonida “Qishloq xoʻjaligini ilmiy asosda intensiv rivojlantirish orqali dehqon va fermerlar daromadini kamida 2 baravar oshirish, qishloq xoʻjaligining yillik oʻsishini kamida 5 foizga yetkazishda, ayniqsa, 2026 yilga borib oziq-ovqat mahsulotlari hajmini 7,4 mln t-ga, qayta ishlash darajasini meva-sabzavot boʻyicha 28 foizga yetkazish”ga aloxida eʼtibor qaratilgan.

Gilos(*Prunus avium* L)- yuqori ozuqaviy va biologik qiymatga ega boʻlgan, ammo saqlashga chidamliligi past boʻlgan mevalardan biridir. Yangi uzilgan gilos mevalari yuqori nafas olish intensivligi, mexanik shikastlanishga sezgirligi va mikroorganizmlarga taʼsiri bilan ajralib turadi. Shu sababli hosilni yigʻib olingandan soʻng qisqa vaqt ichida sovutish va toʻgʻri saqlash texnologiyalarini qoʻllash zarur.

Prunus avium respublikamizda keng tarqalgan yuqori iqtisodiy ahamiyatga ega boʻlgan meva ekinlaridan biridir. Gilos mevalari yuqori oziq ovqat va biologik qiymatga ega boʻlib tarkibida shakar organik kislotalar, vitaminlar hamda antioksidant moddalar mavjud

Gilos mevasining saqlanishiga ta'sir etuvchi omillar.

Gilos mevasining saqlanish muddati quyidagi omillarga bevosita bog'liq;

1-nav xususiyatlari(po'st qalinligi, qattiqligi);

2-yig'ib olish muddati va usuli;

3-mexanik shikastlanish darajasi;

4-harorat va nisbiy namlik;

5-mikrobiologik holat.

Optimal sharoit yaratilmaganda gilos mevalari tez yumshaydi, chiriydi va tovar ko'rinishini yo'qotadi.

Gilos mevasini sovutishning zamonaviy usullari:

Dastlabki (tezkor) sovutish;

Gilos yig'ib olgandan so'ng 2-4 soat ichida dastlabki sovutish tavsiya etiladi. Eng samarali usullar:

Gidrosovutish – sovuq suv yordamida tezkor sovutish;

Majburiy havo bilan sovutish – sovutilgan havo oqimi orqali;

Vakuum sovutish – kam hollarda, lekin tezkor natija beradi.

Sovutib saqlash sharoitlari.

Gilosni saqlashda optimal harorat 0...1+ C nisbiy namlik esa 90-95 % bo'lishi lozim. Bunday sharoitda mevalarni 2-4 haftagacha sifatini yo'qotmasdan saqlash mumkin.

Modifikatsiyalangan va nazorat qilinadigan atmosfera.

Zamonaviy texnologiyalarda gilosni modifikatsiyalangan atmosfera yoki nazorat qilinadigan atmosfera sharoitida saqlash keng qo'llanilmoqda. Bunda: kislorod miqdori 3-5%gacha kamaytiriladi, karbonat angidrid 10-15% atrofida ushlab turiladi.

Bu usul nafas olish jarayonini sekinlashtirib chirish jarayonini kamaytiradi va saqlash muddatini uzaytiradi

Gilos mevasini qadoqlashning zamonaviy texnologiyalari.

Qadoqlash-mahsulot sifatini saqlash va tashish jarayonida muhim rol o'ynaydi.

Zamonaviy qadoqlash usullari:

-Perforatsiyalangan plastik idishlar;

-MAP paketlar (gaz almashinuvi boshqariladigan);

-biologik parchalanadigan qadoqlash materiallari.

Qadoqlashda mexanik zarbani kamaytirish, havo alamshinuvi va namlikni ushlab turish asosiy talab hisoblanadi.

Antimikrob va biotexnologik usullar:

Zamonaviy saqlashda:

Ozon bilan ishlov berish ;

UV-nurlanish;

Biologik himoya vositalari qo'llaniladi

Bu usullar mikroorganizmlarni kamaytiradi va chirishni oldini oladi.

Saqlanuvchanlik navning genetik xususiyatlari bilan bir qatorda, yig'ib olish bosqichi dastlabki sovutish tezligi va saqlash texnologiyasiga bog'liq. Ilmiy asoslash uchun laboratoriya tajribalari (harorat rejimi, massa yo'qotilishi %, qattqlik indeksi, mikrobiologik ko'rsatkichlar o'tkazilib statistik tahlil qilinadi.)

Mazkur tadqiqotning maqsadi – turli gilos navlarining saqlanuvchanlik ko'rsatkichlarini aniqlash va ularni zamonaviy sovutish hamda qadoqlash texnologiyalari asosida ilmiy jihatdan baholashdan iborat.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abrorov Sh. Zamonaviy intensiv gilos bog'lari -Toshkent; "Baktriya press", 2018-148b.

2. Rahmonov S.R. Sovutish texnologiyalari va sovutish zanjiri asoslari.- Samarqand: Zarafshon, 2017

3. O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi. Meva sabzavot mahsulotlarini saqlash va qadoqlash bo'yicha me'yoriy qo'llanma -Toshkent 2019.

4. Yo'ldoshev O', To'xtayev B Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash asoslari -Toshkent 2018.

5. BMTning Oziq ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti Gilos yetishtirish va saqlash bo'yicha tavsiyalar

6. Kader.A.A. Bog'dorchilik ekinlarini yig'imdan keyingi saqlash texnologiyasi

BO'YALGAN KUZOVLARDA CHIQUADIGAN NUQSON TURLARI VA KELIB CHIQISH SABABLARINI O'RGANISH HAMDA BARTARAF ETISH YO'LLARINI ISHLAB CHIQUISH

Soatov Begzod Olim o'g'li – 70712301 Mashinasozlik texnologiyasi bo'yicha

2-bosqich magistranti, Jizzax Politexnika Instituti

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda avtomobil kuzovlarini bo'yash jarayonida yuzaga keladigan nuqson turlari, ularning kelib chiqish sabablari va bartaraf etish usullari tizimli o'rganilgan. Pareto tahlili asosida to'rtta asosiy nuqson turi umumiy muammolarning 82% ini tashkil etishi aniqlandi. Ishikawa diagrammasi bilan ildiz sabablar aniqlangan; SPC tizimi joriy etilishi natijasida teshik (crater) nuqsonini 75%, qayta ishlash xarajatlarini 66% ga kamaytirish tasdiqlandi.

Abstract: This research systematically examines types of paint defects in automotive body coating, their root causes, and elimination methods. Pareto analysis revealed that four main defect types account for 82% of all problems. Root causes were identified using Ishikawa diagrams; SPC system implementation confirmed a 75% reduction in crater defects and 66% reduction in rework costs.

Kalit so'zlar: kuzov bo'yash, nuqson turi, Pareto tahlili, Ishikawa diagramma, apelsin po'stlog'i, teshik (crater), oqish (run), changlilik, SPC, bo'yash texnologiyasi, sirt tayyorlash, rework, kamera iqlimi.

Kirish

Avtomobil kuzovining bo'yash sifati iste'molchi nuqtai nazaridan birinchi va eng muhim vizual taassurot manbayi hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, avtomobil xaridorlarining 73% i vizual ko'rinish (lak-bo'yoq sifati, rang tekinligi, yaltiroqlik) bo'yicha birinchi taassurotga asoslanib xarid qilish qarori qabul qiladi (J.D. Power, 2023). Shu sababli bo'yash liniyasining sifati korxona uchun strategik ahamiyat kasb etadi.

Bo'yash jarayoni murakkab texnologik zanjirdan iborat: sirt tayyorlash (fosfatlash, elektroforez), asosiy bo'yoq (primer), rang qatlami (base coat), lak (clear coat) — jami 15–25 ta operatsiya. Har bir bosqichda nuqson yuzaga kelish xavfi mavjud bo'lib, jarayonning nochiziqli tabiati nuqsonlarni oldindan bashorat qilishni qiyinlashtiradi. PPG Industries (2023) hisobotiga ko'ra, bo'yash nuqsonlari tufayli qayta ishlash (rework) xarajatlari umumiy bo'yash xarajatlarining 8–15% ini tashkil etadi — bu korxona darajasida yillik yirik summani anglatadi.

O'zbekiston avtomobil korxonalarida bo'yash liniyasi ko'pincha import texnologiya asosida qurilgan, ammo mahalliy iqlim (katta harorat va namlik o'zgarishlari), suv sifati, mahalliy ta'minot tizimi va ishchi kuchi malakasi nuqsonlar darajasini xorijiy standartdan yuqori ushlab turishga sabab bo'lmoqda.

Tadqiqotning maqsadi: Bo'yash jarayonida yuzaga keladigan nuqson turlarini tizimli tasniflash, ildiz sabablarini aniqlash va samarali bartaraf etish choralarini ilmiy asosda ishlab chiqish.

Tadqiqot vazifalari: (1) nuqson turlarini qayd etish va Pareto tahlil o'tkazish; (2) asosiy nuqson turlari uchun Ishikawa diagrammasi asosida ildiz sabab tahlili; (3) SPC nazorat kartalarini joriy etish va samaradorligini baholash; (4) kamera iqlimini optimallashtirish va operator malakasini oshirish bo'yicha tavsiyalar.

Asosiy qism

1. Bo'yash nuqsonlarining to'liq tasnifi va Pareto tahlili

6 oy davomida 3 smena bo'yicha olib borilgan kuzatishlar asosida 2 847 ta nuqson holati qayd etildi va 8 asosiy kategoriyaga tasniflandi:

Jadval 1. Bo'yash nuqsonlari Pareto tahlili — 6 oylik kuzatish natijalari.

Nuqson turi	Soni (6 oy)	Ulush (%)	Kumulativ (%)	Birlamchi sabab
Apelsin po'stlog'i (Orange peel)	798	28,0	28,0	Sepish parametrlari
Oqish / Sag (Run/Sag)	598	21,0	49,0	Ortiqcha qatlam qalinligi
Teshik / Crater (Fisheye)	541	19,0	68,0	Silikon/yog' ifloslanishi
Chang kiritilishi (Dirt inclusion)	399	14,0	82,0	Kamera tozaligi
Ko'pirish (Blistering)	256	9,0	91,0	Namlik, sirt tayyorlash
Yoriqlari (Cracking)	114	4,0	95,0	Qatlam qalinligi nomuvofiq
Boshqa turlar	141	5,0	100,0	Turli sabablar
JAMI	2 847	100	—	—

Pareto qoidasiga muvofiq, birinchi to'rtta nuqson turi (apelsin po'stlog'i, oqish, teshik, changlilik) barcha nuqsonlarning 82% ini tashkil etadi. Demak, resurslarni aynan shu to'rt turni bartaraf etishga qaratish eng katta samarani beradi.

2. Ildiz sabab tahlili: Ishikawa diagrammasi

Eng ko'p uchraydigan nuqson — apelsin po'stlog'i (28%, 798 holat) uchun Ishikawa (Fishbone) diagrammasi tuzildi. Beshta asosiy sabab toifasi bo'yicha ildiz sabablar aniqlandi:

Jadval 2. Apelsin po'stlog'i nuqsonining Ishikawa tahlili — ildiz sabablar va choralar.

Toifa	Ildiz sabab	Miqdoriy ko'rsatkich	Tuzatish chorasi
Mashina	Püskürtücü bosimi variatsiyasi	Std: 2,5–3,0 bar; Faktik: 1,8–3,8 bar	Bosimni avtomatik nazorat + SPC

Mashina Püskürtücü burchagi nomuvofiq $\pm 15^\circ$ o'rniga $\pm 28^\circ$ kuzatildi Fixture va jig sozlash protokoli

Material Bo'yoq qovushoqligi nazorat qilinmaydi 23°C da visk.: 22–34 s (std: 25–28 s) Haroratli viskozimetr, standart

Material Erituvchi tanlash noto'g'ri Bug'lanish tezligi iqlimga mos emas Erituvchi kartasi iqlimga qarab

Usul Sepish tezligi standartlashmagan 0,3–0,8 m/s (std: 0,4–0,6 m/s) SOS (standart ish varag'i) joriy etish

Inson Operator malakasi yetarli emas Xato operatorlarda 3,2x ko'p nuqson Simulyator asosida trening

Muhit Kamera harorat variatsiyasi katta $23 \pm 9^\circ\text{C}$ (std: $23 \pm 2^\circ\text{C}$) HVAC avtomatik nazorat tizimi

Muhit Namlik nazorat qilinmaydi 38–72% (std: $55 \pm 5\%$) Namlik sensorlari + tartibga solish

Tahlil shuni ko'rsatadiki, apelsin po'stlog'i nuqsoni asosan ikkita omil kombinatsiyasi — Sepish parametrlari variatsiyasi va bo'yash kamerasi iqlimining nazorat qilinmasligi — natijasida yuzaga kelmoqda. Bu ikki omilni bartaraf etish nuqsonni 60–70% ga kamaytirishi mumkin.

3. SPC tizimini joriy etish va natijalar

Teshik (crater) nuqsonini kamaytirish uchun sirt tayyorlash jarayoniga SPC joriy etildi. O'lchov ob'ekti: sirt yuzasidagi silikon kontaminatsiyasi ($\mu\text{g}/\text{sm}^2$). X-bar-R nazorat kartasi: UCL = $0,45 \mu\text{g}/\text{sm}^2$, Merkaz chiziq = $0,21 \mu\text{g}/\text{sm}^2$, LCL = $0,08 \mu\text{g}/\text{sm}^2$. O'lchov chastotasi: har smena boshi va yarmi (kuniga 6 o'lchov).

Jadval 3. SPC joriy etilgandan so'ng ko'rsatkichlar taqqoslama (3 oylik kuzatuv).

Ko'rsatkich	SPC oldin	SPC keyin	O'zgarish
Teshik (crater) chastotasi (avt./smena)	8,4	2,1	–75,0%
Sirt kontaminatsiyasi, o'rtacha ($\mu\text{g}/\text{sm}^2$)	0,52	0,21	–59,6%
Qayta ishlash (rework) ulushi (%)	11,2	3,8	–66,1%
Jarayon imkoniyati Cpk	0,82	1,48	+80,5%
Ildiz sabab aniqlangan hollar (%)	34	91	+167,6%
Yillik rework xarajati (mln. so'm)	286	97	–66,1%

SPC joriy etilgandan 3 oy o'tgach Cpk ko'rsatkichi 0,82 dan 1,48 ga oshdi. Bu jarayon sigma darajasining 2,46 dan 4,44 ga yaxshilanishini anglatadi. Qayta ishlash xarajati yillik 286 mln. so'mdan 97 mln. so'mga tushdi — yillik 189 mln. so'm tejash.

Xulosa va amaliy tavsiyalar

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalar va amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

- Pareto tahlili (6 oylik kuzatuv, 2 847 holat) bo'yicha to'rtta asosiy nuqson turi umumiy muammolarning 82% ini tashkil etadi — resurslarni shu to'rt turga qaratish optimaldir;

- Ishikawa tahlili apelsin po'stlog'i nuqsonining ildiz sabablarini aniqladi: kamera harorati ($23\pm 9^{\circ}\text{C}$, std: $23\pm 2^{\circ}\text{C}$), namlik (38–72%, std: $55\pm 5\%$) va Sepish bosimi variatsiyasi (1,8–3,8 bar, std: 2,5–3,0 bar) — bu uchala omilni birga boshqarish nuqsonni 60–70% ga kamaytiradi;

- SPC tizimi joriy etilgandan so'ng teshik nuqsoni 75% ga kamaydi, Cpk 0,82 dan 1,48 ga oshdi, yillik qayta ishlash xarajati 189 mln. so'm tejaldi;

- Bo'yash kamerasida HVAC tizimi orqali harorat ($23\pm 2^{\circ}\text{C}$) va namlikni ($55\pm 5\%$) avtomatik nazorat qilish uchta asosiy nuqson turini bir vaqtda kamaytiradi;

- Har smena boshida standart tekshiruv: bo'yoq qovushoqligi (viskozimetr), sirt kontaminatsiyasi (silindr test), kamera iqlimi — majburiy operatsion tartiblarga kiritilishi kerak;

- Operator malakasini oshirish: püskürtücü boshqaruvi bo'yicha simulyator asosida amaliy trening joriy etish; ma'lumotlar aniqlashicha, yaxshi trening olgan operatorlarda nuqsonlar soni 3,2 marta kamroq;

- Iqtisodiy samara: barcha tavsiyalar amalga oshirilsa, yillik 320–380 mln. so'm tejash, joriy etish xarajatlari esa 8–12 oy ichida qoplanishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Streitberger, H.-J., & Dössel, K.-F. (2008). Automotive Paints and Coatings (2nd ed.). Wiley-VCH.

2. PPG Industries. (2023). Automotive Refinish Quality Defect Guide. PPG Refinish Division.

3. Ishikawa, K. (1990). Introduction to Quality Control. Productivity Press.

4. Montgomery, D. C. (2020). Introduction to Statistical Quality Control (8th ed.). Wiley.

5. BASF Coatings. (2022). Paint Application Troubleshooting Guide. BASF Corporation.

6. J.D. Power. (2023). Initial Quality Study: Exterior and Paint Quality. J.D. Power and Associates.
7. Akafuah, N. K., et al. (2016). Evolution of the Automotive Body Coating Process — A Review. Coatings, 6(2), 24.
8. Juran, J. M., & De Feo, J. A. (2010). Juran's Quality Handbook (6th ed.). McGraw-Hill.
9. Bauer, D. R. (2001). Polymer degradation in automotive coatings. Polymer Degradation and Stability, 69(3), 307–316.
10. ASTM B117-19. (2019). Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus. ASTM International.

КОАЛЕСЦЕНТНЫЕ ФИЛТРЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД

Аликулова Сетора

Студент группы 211-24 МКК Джизакский Политехнический Институт

Сафарова Мархабо Асадуллаевна

Научный консультант, Ассистент, Джизакский Политехнический Институт

msafarova187@gmail.com

+998941957588

Аннотация: Сегодня важно очищать бытовые и промышленные сточные воды. В данной статье рассматриваются фильтры, применяемые при очистке нефтяных сточных вод, их виды, устройство и принципы работы. Он также предоставляет информацию об особенностях каждого типа фильтра.

Ключевые слова: фильтр, фильтрование, сточных вод, микрофильтры, каркасные фильтры, микросетка, регенерация, нефтехимической промышленности, фильтроцикл, фильтры с эластичной загрузкой, песколовка, нефтеловушка.

Annotatsiya: Бугунги кунда маиший хўжалик оқова сувларини ва саноат корхоналаридан чиқаётган оқова сувларни тозалаш муҳим аҳамият касб этади. Ушбу мақолада таркибида нефть маҳсулотларини сақловчи оқова сувларни зарарсизлантиришда қўлланилаётган филтрлар, уларнинг турлари,

тузилиши ва ишлаш принциплари ҳақида сўз боради. Шунингдек, ҳар бир турдаги филтрларнинг ўзига хосликлари тўғ'рисида маълумотлар келтирилган.

Kalit so'zlar: filtr, filtrlash, kanalizatsiya, mikrofiltrlar, ramka filtrlari, mikromesh, regeneratsiya, neft-kimyó sanoati, filtr sikli, elastik yuklangan filtrlar, qum qo'zg'atuvchisi, moy tutqich.

Abstract: Today, it is important to treat domestic wastewater and industrial wastewater. This article discusses the filters used in the treatment of oil wastewater, their types, design and principles of operation. It also provides information about the features of each filter type.

Key words: filter, filtration, sewage, microfilters, frame filters, micromesh, regeneration, petrochemical industry, filter cycle, filters with elastic loading, sand trap, oil trap.

Очистка и обеззараживание сточных вод является одной из наиболее актуальных проблем. В процессе применения механических, физико-химических и биологических методов очистки сточных вод применяются различные сооружения. Одной из таких структур являются фильтры.

Метод филтрования приобретает все большее значение в связи с повышением требований к качеству очищенной воды. Филтрование применяют после очистки сточных вод в отстойниках или после биологической очистки.

Процесс основан на прилипании грубодисперсных частиц нефти и нефтепродуктов к поверхности фильтрующего материала. Фильтры по виду фильтрующей среды делятся на тканевые или сетчатые, каркасные или намывные, зернистые или мембранные.

Филтрование через различные сетки и ткани обычно применяют для удаления грубо дисперсных частиц. Более глубокую очистку нефтесодержащей воды можно осуществлять на каркасных фильтрах. Пленочные фильтры очищают воду на молекулярном уровне.

Микрофильтры. Микрофильтры представляют собой филтровальные аппараты, в качестве фильтрующего элемента использующие металлические сетки, ткани и полимерные материалы. Микрофильтры обычно выпускают в виде вращающихся барабанов, на которых неподвижно закреплены или прижаты к барабану фильтрующие материалы. Барабаны выпускают диаметром 1,5-3 м и устанавливают горизонтально. Очищаемая вода поступает внутрь барабана и фильтруется через фильтр наружу. Микрофильтры широко используют для осветления природных вод.

В промышленности применяют микрофильтры различных конструкций. Процесс фильтрации происходит только за счет разности

уровней воды внутри и снаружи барабана. Полотно сетки не закреплено, а лишь охватывает барабан в виде бесконечной ленты, натягиваемой с помощью натяжных роликов.

Микросетки изготавливают из различных материалов: капрона, латуни, никеля, нержавеющей стали, фосфористой бронзы, нейлона и др.

Каркасные фильтры. Филтровальные процессы на каркасных фильтрах можно разделить на три большие группы: фильтрование через пористые зернистые материалы, обладающие адгезионными свойствами (кварцевый песок, керамзит, антрацит, пенополистирол, котельные и металлургические шлаки и др.); фильтрование через волокнистые и эластичные материалы, обладающие сорбционными свойствами и высокой нефтеемкостью (нетканые синтетические материалы, пенополиуретан и др.); фильтрование через пористые зернистые и волокнистые материалы для укрупнения эмульгированных частиц нефтепродуктов (коалесцирующие фильтры).

Два первых метода близки по основным технологическим принципам, лежащим в основе процесса изъятия нефтепродуктов из воды, и отличаются нефтеемкостью, регенерацией фильтрующей загрузки и конструктивным оформлением. По мере насыщения загрузки нефтепродуктами их фронт перемещается в глубь слоя к его нижней границе, и концентрация нефтепродуктов в фильтрате возрастает. При этом фильтр отключается и производится регенерация загрузочного материала. Имеются конструкции фильтров с непрерывной регенерацией загрузки.

Третий метод принципиально отличается от рассмотренных. Период фильтроцикла, характерный для первых двух методов, завершает этап «зарядки» коалесцирующего фильтра. После этого пленка нефтепродуктов отрывается от поверхности фильтрующего слоя в виде капель с диаметром несколько миллиметров. Капли быстро всплывают и легко отделяются от воды.

До недавнего времени в основном применяли каркасные фильтры с засыпкой из пористых материалов.

В качестве фильтрующего материала используют гравий, песок, дробленый антрацит, кварц, мрамор, керамическую крошку, хворост, древесный уголь, синтетические и полимерные материалы.

Фильтры разделяются по скорости движения воды в них на фильтры с постоянной и переменной скоростью.

При переменной скорости фильтрования (постоянной разности давления до и после фильтра) по мере увеличения объема фильтрата, т.е. продолжительности фильтрования, скорость фильтрования уменьшается.

При постоянной скорости фильтрования разност давления до и после фильтра увеличивается. В нефтяной и нефтехимической промышленности обычно применяют фильтры с зернистой загрузкой, которые по скорости фильтрования делятся на медленные, скорые и сверхскоростные. Зернистую загрузку размещают в определенном порядке и во избежание выноса ее из фильтра применяют специальные дренажные системы и поддерживающие слои.

Фильтры с эластичной загрузкой. Для очистки нефтесодержащих сточных вод разработана новая технология с использованием эластичных полимерных материалов, в частности, эластичного пенополиуретана. Этот материал имеет открыто ячеистую структуру со средним размером пор 0,8-1,2 мм и кажущуюся плотность 25-60 кг/м³. Эластичный пенополиуретан характеризуется высокой пористостью, механической прочностью, химической стойкостью, гидрофобными свойствами, что обеспечивает значительную поглощающую способность по нефтепродуктам. Технология работы фильтров следующая. Сточная вода по трубопроводу поступает в емкость фильтра, заполненную измельченным пенополиуретаном размером 15-20 мм. Пройдя через слой загрузки, сточные воды освобождаются от нефтепродуктов и механических примесей и через сетчатое днище отводятся по трубопроводу из установки. В процессе фильтрования загрузка насыщается нефтепродуктами и периодически цепным ковшовым элеватором подается на отжимные барабаны для регенерации.

Литература:

1. Закон Республики Узбекистан «О воде и использовании вод».
2. Орлов В.А., Квитка В.А. “Водоснабжение и водоотведение.” Учебник. Москва. Инфра-М.2017 г. 144стр.
3. Ливчак И.Ф., Воронов Ю.В. Охрана окружающей среды. Москва: Стройиздат, 1988. – стр.113-155.
4. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. КМК 2.04.03-97, Ташкент 1997.
5. Мясников И.Н., Пономарев В.Г., Ермолов Г.М. Сооружения и схемы очистки сточных вод НПЗ и НХЗ за рубежом (Обзор). Москва: «ЦНИИТЭНефтехим.

PAXTANI DASTLABKI ISHLASH TEXNOLOGIYASINI RIVOJLANTIRISHDA TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALARNING O'RNI

PhD, O.Ya. Xolmuratov; Magistr, M.S. Yegenbayeva; Magistr, D.Sh.
Botirova; Magistr, O.A. Qudratov, Magistr, G.O. Rustamova
(Jizzax Politehnika Instituti)
(tel: +998 95 015 87 79,
e-mail: marjonegenbayeva@gmail.com)

Annotatsiya: Ushbu maqolada paxtani dastlabki ishlash texnologiyasini modernizatsiyalashda ta'lim, fan va innovatsiyalarning o'zaro bog'liqligi tahlil qilinadi. Soha rivojida innovatsion texnologiyalarni joriy etish, muhandislik kadrlarini tayyorlashda fan yutuqlaridan foydalanish hamda ishlab chiqarishga zamonaviy yondashuvlarni tatbiq etishning dolzarbligi yoritilgan.

Kalit so'zlar: paxta sanoati, innovatsiya, muhandislik, texnologiya, fan, ta'lim, avtomatlashtirish, modernizatsiya.

Аннотация: В статье анализируется взаимосвяз образования, науки и инноваций в процессе модернизации технологий первичной переработки хлопка. Освещается актуальность внедрения инновационных подходов, использования научных достижений при подготовке инженерных кадров и интеграции науки с производством.

Ключевые слова: хлопковая промышленность, инновации, инженерия, технологии, наука, образование, автоматизация.

Annotation: This article analyzes the interrelation between education, science, and innovation in the modernization of cotton processing technologies. It highlights the importance of implementing innovative methods, applying scientific achievements in engineering education, and integrating science with industrial development.

Keywords: cotton industry, innovation, engineering, technology, science, education, automation, modernization.

KIRISH

O'zbekiston iqtisodiyotining muhim tarmoqlaridan biri bo'lgan paxta sanoati so'nggi yillarda tubdan modernizatsiya qilinmoqda. Bu jarayonning muvaffaqiyati ta'lim, fan va innovatsiyalar o'rtasidagi uzviy aloqaga bevosita bog'liqdir. Muhandislik sohasida zamonaviy kadrlarni tayyorlash, ilmiy tadqiqot natijalarini ishlab chiqarishga tatbiq etish va yangi texnologiyalarni yaratish orqali paxtani dastlabki ishlash samaradorligini oshirish mumkin.

Bugungi kunda raqamli iqtisodiyot va to'rtinchi sanoat inqilobi sharoitida texnologiyalarni modernizatsiyalash — paxta sanoatini global bozorga raqobatbardosh holatda olib chiqish uchun muhim omil hisoblanadi. Shuning uchun ishlab chiqarish korxonalarida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, energiya tejamkor qurilmalar va ekologik xavfsiz texnologiyalarni joriy etish zarur.

Paxtani dastlabki ishlash jarayoni – murakkab texnologik bosqichlardan iborat bo'lib, unda paxta xom ashyosi tozalash, quritish, ajratish va saqlash jarayonlaridan o'tadi. Bu bosqichlarning samaradorligi ishlab chiqarishning umumiy natijasiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, muhandislik yondashuvini takomillashtirish, texnologik jarayonlarni raqamlashtirish va yangi ilmiy ishlanmalarga tayanish soha rivojida asosiy yo'nalish sifatida qaralmoqda.

ILMIY-TADQIQOT METODLARI

Tadqiqotda quyidagi ilmiy metodlar qo'llanildi:

1. Tahliliy metod. Paxtani dastlabki ishlash texnologiyasida qo'llanilayotgan uskunalar, ularning texnik-iqtisodiy samaradorligi tahlil qilindi.

2. Taqqoslash metodi. Mahalliy va xorijiy paxta qayta ishlash texnologiyalari solishtirilib, ularning afzallik va kamchiliklari aniqlanib, O'zbekiston sharoitiga mos yechimlar ishlab chiqildi.

3. Innovatsion tahlil. Yangi energiya tejamkor texnologiyalar, avtomatik nazorat tizimlari, datchiklar va raqamli boshqaruv qurilmalari ishlab chiqarishga tatbiq etilganda hosil bo'ladigan iqtisodiy samara o'rganildi.

4. Eksperimental yondashuv. Paxta tozalash korxonalarida o'tkazilgan amaliy tajribalar orqali texnologik parametrlarning ishlab chiqarish samaradorligiga ta'siri kuzatildi.

Natijada, texnologik liniyalarni avtomatlashtirish va yangi mexanizatsiyalashgan tizimlardan foydalanish ishlab chiqarish unumdorligini oshirishi aniqlandi.

NATIJALAR

Tadqiqot natijalariga ko'ra, paxtani dastlabki ishlash texnologiyasida innovatsion muhandislik yondashuvlari quyidagi ijobiy natijalarni beradi:

- Energiya sarfini **15–20%** gacha kamaytirish;
- Paxta tolasi sifatini yaxshilash, chiqindilar miqdorini **10–12%** ga qisqartirish;
- Ishlab chiqarish liniyalarida inson omilini kamaytirish orqali xavfsizlikni oshirish;

- Avtomatlashtirilgan sensorlar yordamida mashina holatini real vaqt rejimida nazorat qilish;
- Ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish va eksport salohiyatini oshirish.

Shuningdek, oliy ta'lim tizimida **“dual ta'lim”** dasturlarini joriy etish orqali talabalar o'qish davrida amaliy bilim va ko'nikmalarni egallamoqda. Bu esa ilmiy yondashuv bilan ishlab chiqarish jarayonining o'zaro integratsiyasini mustahkamlaydi.

MUHOKAMALAR

Hozirgi kunda O'zbekistonda paxta tozalash korxonalarida **“Smart Cotton”** kabi raqamli boshqaruv tizimlari joriy etilmoqda. Bu tizimlar yordamida xom ashyoni saralash, quritish va tozalash jarayonlari avtomatik rejimda amalga oshiriladi. Shu bilan birga, ishlab chiqarishdagi nosozliklarni aniqlash va bartaraf etish jarayoni ham ancha soddalashadi.

Muhandislik sohasida ta'lim va ilmiy tadqiqotlarni integratsiyalashning ahamiyati shundaki, talabalar o'qish jarayonidanoq real ishlab chiqarish sharoitida tajriba orttiradi. Bu esa innovatsion fikrlashni rivojlantirib, ularni malakali mutaxassis sifatida shakllantiradi.

Fan va ishlab chiqarish o'rtasidagi hamkorlik innovatsion loyihalarning joriy etilishini tezlashtiradi. Masalan, changni kamaytiruvchi filtr tizimlari, suvni tejovchi texnologiyalar, chiqindilarni qayta ishlash qurilmalari kabi ekologik yechimlar paxta sanoatida keng qo'llanilmoqda.

Natijada, sohada **barqaror ishlab chiqarish** tizimi shakllanib, ekologik xavfsizlik, energiya samaradorligi va raqamli transformatsiya jarayonlari uyg'un rivojlanmoqda.

XULOSA

Yuqoridagi tahlillar shuni ko'rsatadiki, paxtani dastlabki ishlash texnologiyasini rivojlantirish bevosita ta'lim, fan va innovatsiyalarning integratsiyasiga tayanadi. Ta'lim tizimida muhandislik yo'nalishidagi kadrlar zamonaviy fan va texnologiya asosida tayyorlanishi, ilmiy tadqiqotlar esa ishlab chiqarish jarayoniga tatbiq etilishi lozim.

Innovatsion yondashuvlar – ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarishga imkon yaratadi, ekologik xavfsizlikni ta'minlaydi. Shu bois, “ta'lim – fan – ishlab chiqarish” tizimini bir butun mexanizm sifatida rivojlantirish O'zbekiston paxta sanoatining barqaror taraqqiyotiga xizmat qiladi.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mirziyoyev Sh.M. *Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi*. – Toshkent: O'zbekiston, 2022.
2. Jo'rayev M., Xayitov S. *Paxta tozalash sanoatida innovatsion texnologiyalar*. – Toshkent: Fan, 2021.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-maydagi PQ–4712-son qarori “*Paxta tozalash sanoatini modernizatsiya qilish chora-tadbirlari to'g'risida.*”
4. GOST 32733-2014. *Paxta tozalash uskunalarini sinovdan o'tkazish bo'yicha texnik reglament*.
5. Chigitli paxtani tozalagichlar uchun samarali konstruktsiyadagi ta'minlagichni qo'llash / R.X. Rasulov, I.Z. Abbazov, O.Ya. Xolmuradov, F.S. Sadikov; Jizzax – 2022.
6. Yusupov B. *Qishloq xo'jaligida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari*. – Toshkent, 2020.

PAXTANI DASTLABKI ISHLASHDA ERKIN TOLA XOSIL BO'LISHINI NAZARIY ASOSI

Tayanch doktorant O.Q.Hamidov, t.f.d., prof. A.P.Parpiyev

Jizzax politexnika instituti

2-sho'ba : Yengil sanoat sohalarida innovatsion texnologiyalarning ustuvor yo'nalishlari va istiqbollari.

Annotatsiya: Ma'lumki, g'aramda paxta tuzilma tarkibida bir-biridan ajralgan tolali yakka chigitlar miqdori kam bo'lib, asosan 6-7 ta chigitli bo'laklardan iborat bo'ladi. Ishlab chiqarishga uzatilayotgan paxtada, ya'ni g'aramdagi paxtada erkin tola miqdori juda kam, tozalangandan keyin esa yuqori bo'ladi. Tozalangandan keyin separator, qoziqchali va arrachali barabanlardan o'tgandan keyin mexanik ta'sirlar natijasida tolali chigitlar bir-biridan ajralish jarayonida erkin tola xosil bo'lib, uni miqdori oshib boradi. Shu sababli erkin

tolani aniqlash metodikasini ishlab chiqishda tajriba obekti sifatida g'aramdagi va jin tarnovidagi paxta olindi.

Калит сўзлар: tolali yakka chigitlar, erkin tola, g'aram, separator, qoziqchali baraban, arrachali baraban

Анотация: Известно, в хлопке-волокне количество отдельных волокон, отделенных друг от друга, невелико и состоит в основном из 6-7-семенных пучков. Что количество свободного волокна в хлопке, отправляемом на производство, то есть в хлопке-волокне, очень низкое, но после очистки оно высокое.. После очистки, после прохождения через сепаратор, колки и пиленные барабаны, в результате механического воздействия волокна отделяются друг от друга, и их количество увеличивается. Поэтому при разработке методики определения свободного волокна в качестве экспериментального объекта был взят хлопок-волокно в хлопкоочистительной установке и джине.

Ключевые слова: одиночные волокна, свободное волокно, пучок, разделитель, барабан с колышками, барабан с пилами

Annotation: It is known that In cotton fiber, the number of individual fibers separated from each other is small and consists mainly of 6-7 seed bundles. Amount of free fiber in cotton sent to production, that is, in cotton fiber, is very low, but after cleaning it is high. After cleaning, after passing through the separator, splitters and saw drums, as a result of mechanical action, the fibers are separated from each other, and their number increases. Therefore, when developing the method for determining free fiber, cotton fiber in a cotton gin and gin was taken as the experimental object.

Key words: single fibers, loose fiber, bundle, separator, peg drum, saw drum

Nazariy tadqiqotlar: Ma'lumki, ishlab chiqarishga uzatilayotgan paxtada, ya'ni g'aramdagi paxtada erkin tola miqdori juda kam, tozalangandan keyin esa yuqori bo'ladi. G'aramda paxta tuzilma tarkibida bir-biridan ajralgan tolali yakka chigitlar miqdori kam bo'lib asosan 6-7 ta chigitli bo'laklardan iborat bo'ladi. Tozalangandan keyin separator, qoziqchali va arrachali barabanlardan o'tgandan keyin mexanik ta'sirlar natijasida tolali chigitlar bir-biridan ajralish jarayonida erkin tola xosil bo'lib miqdori oshib boradi. Shu sababli erkin tolani aniqlash metodikasini ishlab chiqishda tajriba obekti sifatida g'aramdagi va jin tarnovidagi paxta olindi.

Tajriba C65-24 nav paxtada namligi 8.4%, iflosligi -7.8%da o'tkazildi.

Tajribani asosiy maqsadi ishonchlilik daajasi 95%, maksimal xatolik 5% dan oshmaydigan talabga javob beradigan optimal paxta namunasi og'irligi va tajriba qaytaligini aniqlashdan iborat bo'ldi.

Buning uchun 3, 5 va 7 qaytalikda og'irligi $m=50-100-150-200\text{gr}$ bo'lgan namunalardan erkin tola ajratib olindi va 1-formula yordamida paxtadagi erkin tola miqdori aniqlandi. G'aramdagi paxtada erkin tola juda kam bo'lganligi va uni paxta

xajmida notekis joylashganligini e'tiborga olgan xolda, undan 7 qaytalikda ham erkin tola aniqlandi.

Tajriba natijalari 1 va 2 –grafiklarda keltirilgan. Olingan natijalar quyidagi tartibda matematik-statistik qayta ishlandi.

Ma'lumki tajriba natijalarida bir-biridan keskin farq qiladigan ko'rsatkichlar olinishi mumkin. Ular o'rtacha qiymat va dispersiyani haqiqiy qiymatlarini aniqlashda xatolikni ko'paytirib yuborishi mumkin.

Masalan, tajribalar chiqish parametrlarini qiymatlari

$\bar{V}_1, \bar{V}_2, \bar{V}_3, \bar{V}_4, \dots, \bar{V}_{m-1}, \bar{V}_n$ bo'lsa, undan $V_i = V_{\min}$, $V_j = V_{\max}$, lar qolganlaridan keskin farq qiladigan bo'lsa, tajriba o'tkazishda tajriba sharoiti o'zgarib qolishi, yoki registratsiya qilishda xatolik yuz berishi natijasida yoki

olingan $V_{\min}$ va $V_{\max}$ qiymatlar general majmuani elementi bo'lsada, keyin ularni paydo bo'lish ehtimoli juda kam bo'lsa, ularni ro'yxatdan chiqarish kerak bo'ladi. Statistik metodda u quyidagicha amalga oshiriladi [1,2].

1. Chiqish parametrlarini o'rta qiymati tajriba qaytaligiga qarab quyidagicha aniqlanadi:

$$\bar{V} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n V_i \quad (1.)$$

Bunda n-tajriba qaytaligi, V_j -chiqish parametrlarini tajribada olingan qiymati

2. General majmuadan tanlab olingan qism qiymatini dispersiyasi:

$$S^2\{V\} = \frac{1}{n-1} * \sum_{i=1}^n (V_i - \bar{V})^2 \quad (2.)$$

3. Smirnov –Grabs kriteriyasini hisobiy qiymatini quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

Chiqish parametrlari keskin farqlanayotgan maksimal qiymati

$V_{i\max}$ shibxalanganda

$$V_{R\max} = \frac{(V_{i\max} - \bar{V})}{S\{V\}} * \sqrt{\frac{n}{n-1}} \quad (3.)$$

Keskin farqlanuvchi minimal qiymati $V_{i\min}$ bo'lganda

$$V_{R\min} = \frac{(\bar{V} - V_{i\min})}{S\{V\}} * \sqrt{\frac{n}{n-1}} \quad (4.)$$

So'ngra jadvaldan $[\dots\sigma]$ ishonchlilik ehtimoli P_D ahamiyatlilik darajasi $\alpha = 1 - \beta$ va tajriba qaytaligi n ga qarab kriteriya V_T ni jadvali kritik qiymatini

aniqlab (3.) va (4.)-formulalardan xisoblangan $V_{R\max}$ va $V_{R\min}$ qiymatlarida taqqoslanadi. Agar $V_{R\max} > V_T$ yoki $V_{R\min} > V_T$ bo'lsa keskin farqlanuvchi $V_{R\max}$ va $V_{R\min}$ qiymatlari keying statistik qayta ishlashdan chiqarib tashlanadi.1 va 2-jadvallarda $V_{\max}$ va $V_{\min}$ qiymatlarini ahamiyatlilik darajasi aniqlangandan keyin chiqarib tashlangan tajriba namunalari o'rniga yangi tajriba o'tkazilib joylari to'ldirilgandan keyingi natijalar keltirilgan.

4. O'rtacha kvadratik og'ish aniqlanadi.

$$\sigma\{v\} = \sqrt{S^2\{v\}} \quad (5.)$$

5. Tasodifiy ko'rsatgichni yoyilishini nisbiy xarakteristikasini xisoblangan koeffitsenti variatsiya aniqlanadi.

$$C\{v\} = \frac{S\{v\}}{v} \quad (6.)$$

Kvadrat notekislik

$$C\{v\} = \frac{S\{v\}}{v} \cdot 100\% \quad (7.)$$

Namuna og'irligi 50 gr. bo'lganida dispersiya 3 va 5 qaytalikda UXK dan keyin 0,00375 va 0,00215 ni, notekislik koeffitsiyentini esa 15 va 10 ni tashkil etgan bo'lsa, dispersiya g'aramdagi paxtada 0,0004 va 0,00028 ni notekislik koeffitsiyentlari esa 20 va 16 % ni tashkil etdi. Namuna og'irligi 100 grda qayd etilgan ko'rsatkichlar keskin kamayib, UXK dan keyin mos ravishda variatsiya 0,00045 va 0,00025 ni, kvadrat notekislik esa 4 va 3ni, g'aramdagi paxtada esa variatsiya 0,0001 va 0,000075, kvadrat notekislik mos ravishda 14.2 va 12 % ni tashkil etdi.

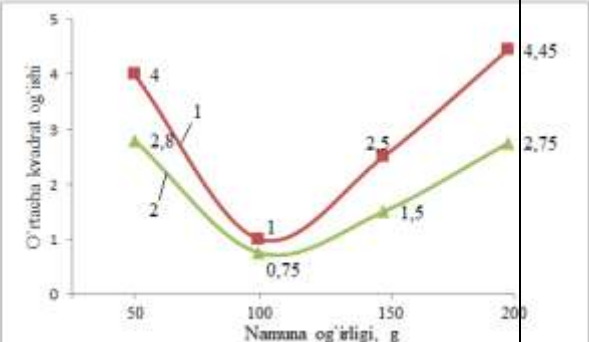
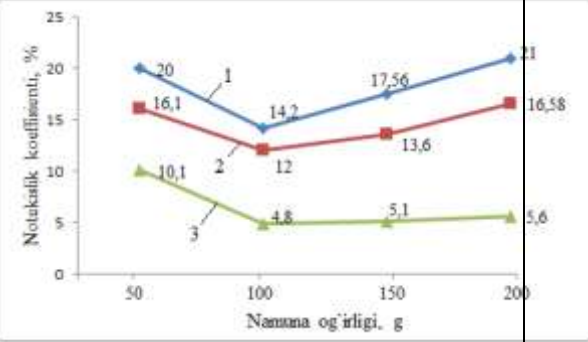
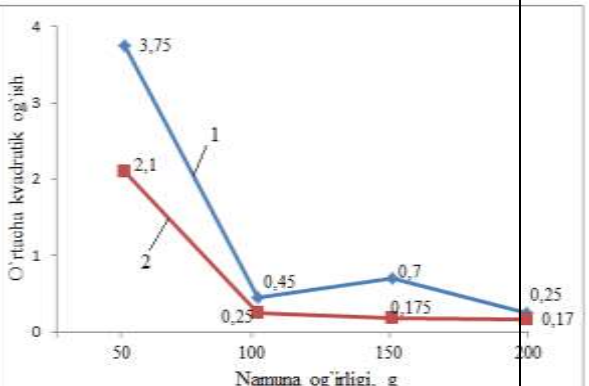
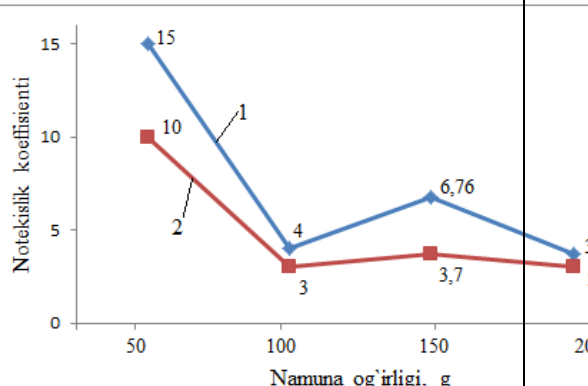
Namuna og'irligini 150 va 200gr ga ko'tarilishi bilan variatsiya, kvadratik og'ish koeffitsenti notekislik keskin oshishi kuzatildi.

UXK dan keyin paxtadagi erkin tolani o'rtacha qiymati yuqoriroq bo'lganda variatsiya va kvadrat notekislik keskin oshmasdan qisman pasayishi kuzatildi.

UXKdan o'tgan paxtadagi erkin tolani aniqlashda namuna og'irligini 100gr,tajriba qaytaligini esa 3 marta olinganda variatsiya va notekislik koeffitsenti qiymatlari qoniqtirishini ko'rsatdi.

Lekin erkin tola miqdori juda past bo'lgan (0.07-0.1%)da 100gr namuna olinganda dispersiya va kvadrat notekislik koeffitsentlari qolgan namunalarga nisbatan pastroq bo'lsada kvadrat notekislik yuqori bo'lib 14.2 va 17% ni tashkil etdi. G'aramdagi paxtalardagi erkin tolani aniqlashda 100gr namuna olib, tajribani 7 marta qaytalikda o'tkazish kerakli aniqlikni berishi aniqlanadi.

Erkin tola metodikasini ishlab chiqish tajriba natijalarini matematik-statistik qayta ishlash natijalari(Buntndan keyin)

	
1-3 ta qaytalik 2-5 ta qaytalik 1-grafik.O'rta kvadratik og'ishlik bilan paxta namunasi og'irligi o'rtasidagi bog'lanish	1-3 ta qaytalik 2-5 ta qaytalik 3-7 ta qaytalik 2-grafik.Notekislik koefitsenti bilan paxta namunasi og'irligi o'rtasidagi bog'lanish
	
1-3 ta qaytalik 2-5 ta qaytalik 3-grafik. O'rta kvadratik og'ishlik bilan paxta namunasi og'irligi o'rtasidagi bog'lanish	1-3 ta qaytalik 2-5 ta qaytalik 4-grafik. Notekislik koefitsenti bilan paxta namunasi og'irligi o'rtasidagi bog'lanish

Erkin tola metodikasini ishlab chiqish tajriba natijalarini matematik-statistik qayta ishlash natijalari(UXKdan keyin)

UXKdan o'tgan paxtadagi erkin tolani aniqlashda namuna og'irligini 100gr,tajriba qaytaligini esa 3 marta olinganda variatsiya va notekislik koeyffitsenti qiymatlari qoniqtirishini ko'rsatdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Zikriyoyev E.Z Paxta xom-ashyosini dastlabki ishlash Tashkent .Mexnat 2002-yil 408 b
2. Miroshnichenko G.I. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. // М.: "Машиностроение", 1972 г ст 486.
3. . Лугачев А.Е. Разработка теоретических основ питания и очистки хлопка применительно к поточной технологии его переработки: Дис. док. техн. наук. – Ташкент, 1998. ст 200.
4. Мирошниченко Г.И. О некоторых физико-механических свойствах хлопка-сырца: Дис...канд.техн.наук. Ташкент, 1956. - 138с
5. Paxta xomashyosini qayta ishlashning muvofiqlashtirilgan texnologiyasi, PDI-30-2012, Toshkent, "Mexnat", 2012 y. 44 b.
7. . Парпиев А.П. Изыскание путей интенсификации процесса сушки хлопка-сырца. Дисс. на соискание ученой степени к.т.н. Ташкент 1977. 80-89 с
9. Hamidov O.Q. Paxtani dastlabki ishlashning texnologik jarayonlarida erkin tola paydo bo'lishi tadqiqoti // Magistr ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan dissertasiya, Toshkent, 2023y.

Tikuv buyumlari matolarining shakl turg'unligini saqlashning innovatsion usullari.

Norbayeva Ra'noxon Xoljigit qizi ¹, Israpulova Gulyora G'ulomjon qizi²

¹Jizzax politexnika instituti asistenti, PhD,²Jizzax politexnika instituti magistri.

Annotatsiya: Ushbu maqolada tikuv buyumlari ishlab chiqarish matolarning shakl turg'unligini saqlash muammosi va uni hal etishning zamonaviy innovatsion usullari tahlil qilinadi va ilmiy tadqiqot ishlari olib borildi. Tikuv buyumlarining estetik talablari, ekspluatatsion xususiyati, matoning shaklini saqlash xususiyatiga bog'liq. Tadqiqot davomida tikuv buyumlarini shakl turg'unligini saqlashning innovatsion usullari sifatida qotiruvchi materiallar, termoelim texnologiyalari, kompozit materiallar, hamda raqamli loyihalash usullarining afzalliklari ko'rib chiqildi. Shuningdek, minimal chokli konstruksiya, lazerli kesish va avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish texnologiyalarining mato shakl turg'unligiga ta'siri ilmiy jihatdan asoslandi.

Kalit so'zlar: shakl turg'unligi, tikuv buyumlari, innovatsion texnologiyalar, qotiruvchi materiallar, termoelim, kompozit matolar, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish, shakl turg'unligi.

Abstract: This article analyzes the problem of maintaining the shape stability of fabrics in the production of garments and modern innovative methods for solving it, and scientific research has been conducted. The aesthetic requirements of garments, their operational properties, depend on the shape

stability of the fabric. During the study, the advantages of stiffening materials, thermoadhesive technologies, composite materials, and digital design methods as innovative methods for maintaining the shape stability of garments were considered. Also, the impact of minimal seam construction, laser cutting, and automated production technologies on the shape stability of fabrics was scientifically substantiated.

Keywords: shape stability, garments, innovative technologies, stiffening materials, thermoadhesive, composite fabrics, automated production, shape stability.

Kirish.

Yengil sanoat tarmoqlaridan biri bo'lgan tikuvchilik sanoati aholining kiyim-kechakka bo'lgan ehtiyojini qondirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy kiyim ishlab chiqarishda estetik ko'rinishi, kiyimning sifati, kiyimning eksplutatsion davri, shaklm turg'unligi, inson tanasiga mosligi va iqtisodiy talablarga mosligi eng muhim omilardan biri hisoblanadi. Tikuv buyumlarining shakl turg'unligi matoning fizik-mexanik xususiyatlari, konstruktsiya yechimlari, maxsus yelim qotirmalar hamda texnologik jarayonlar bevosita bog'liq. Matolarning deformatsiyaga uchrashi, cho'zilishi yoki bukilish jarayonida shaklini yo'qotishi kiyim sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli zamonaviy tikuvchilik buyumlarini ishlab chiqish texnologiyasi shakl turg'unligini ta'minlovchi innovatsion usullarni qo'llash muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Asosiy qisim.

Matolarning shakl turg'unligiga ta'sir etuvchi omillar. Tikuv buyumlari matolarining shakl turg'unligiga bir qancha omillar ta'sir qiladi. Ular quyidagilardan iborat: matoning tolali tarkibi; to'qilish turi; matoning zichligi va qalinligi; matoga ishlov berish texnologiyasi; qotiruvchi materiallardan foydalanish usullari.

Tabiiy tolali matolar ko'pincha yaxshi gigiyenik xususiyatlarga ega bo'lsa-da, ba'zan deformatsiyaga moyil bo'ladi va ualrda shakl turg'unlik yuqori darajada emas. Sintetik tolalar esa yuqori elastiklik va shaklni saqlash xususiyatlari bilan ajralib turadi. Shuning uchun zamonaviy kiyim ishlab chiqarishda turli tolalar aralashmasidan foydalanish ya'ni aralash tolali matolardan keng tarqalgan.

Matolarning shakl turg'unligini saqlashning innovatsion usullari

Zamonaviy qotiruvchi materiallardan foydalanish

Tikuv buyumlarida shakl turg'unligini ta'minlashning eng samarali usullaridan biri bu qotiruvchi materiallardan foydalanishdir. Zamonaviy qotiruvchi materiallar orasida quyidagilar keng qo'llaniladi:

flizelin; dublerin; termobond materiallar; kompozitsion qotiruvchi qatlamlar.

Ushbu qotiruvchi materiallar kiyimning yoqa, manjet, bort va boshqa konstruktiv qismlarida shaklni yanda mustahkam saqlashga yordam beradi.

Termoelim texnologiyasi zamonaviy tikuvchilik sanoatida keng qo'llanilayotgan innovatsion usullardan biri hisoblanadi. Ushbu texnologiyada qotiruvchi materiallar issiqlik va bosim yordamida asosiy matoga birlashtiriladi.

Termoelim usulining asosiy afzalliklari quyidagilar hisoblanadi:

choklar sonining kamayishi; buyum og'irligining kamayishi; vaqt sarfining kamayishi; shaklning uzoq vaqt saqlanishi. Natijada kiyimning tashqi ko'rinishi yanada estetik va sifatli bo'ladi.

So'nggi yillarda yengil sanoatda kompozitsiya matolar keng qo'llanilmoqda. Bunday materiallar bir necha qatlamdan iborat bo'lib, mustahkamligi, namlika chidamliligi, yengil va deformatsiyaga chidamlilik xususiyati yuqori hisoblanadi.

Shu sababli ular sport kiyimlari, ustki kiyimlar va maxsus kiyimlar ishlab chiqarishda keng qo'llanilmoqda.

Minimal chokli konstruksiya.

Innovatsion tikuvchilik texnologiyalar yordamida tikuv buyumlarining shakl turg'unligini mustahkamlashning yana bir usuli bu minimal chokli konstruksiya hisoblanadi. Ushbu usulda kiyim detallarini maksimal darajada butun holda kesish orqali choklar soni kamaytiriladi. Minimal chokli konstruksiya quyidagi afzalliklarni beradi: matoning deformatsiyasi kamayadi; shakl barqarorligi oshadi; kiyimning estetik ko'rinishi yaxshilanadi.

Raqamli loyihalash va avtomatlashtirilgan texnologiyalar usuli.

Raqamli modellash va 3D dizayn tizimlari tikuvchilik sanoatida keng joriy etilgan. Bunday texnologiyalar yordamida kiyim konstruksiyasi oldindan virtual muhitda (inson tanasida) sinovdan o'tkaziladi va bu ish samaradorligini maksimal darajada oshiradi.

Raqamli loyihalash 3D dizayn tizimi quyidagi imkoniyatlarni beradi: matoning deformatsiyasini oldindan aniqlash; optimal konstruksiyani tanlash; ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirish.

Natijada matolarning shakl turg'unligini saqlash darajasi oshadi. Bu ishlab chiqarish samaradorligini, ish sifatini, vaqt sarfi, ishchi kuchi va iqtisodiy jihatdan eng optimal variantini talanlab ishlab chiqiladi.

Xulosa

Tikuv buyumlari matolarining shakl turg'unligini saqlash kiyim sifatini ta'minlashda muhim omil hisoblanadi. Zamonaviy tikuvchilik sanoatida qotiruvchi materiallar, termoelim texnologiyalari, kompozitsiya matolar hamda raqamli loyihalash tizimlaridan foydalanish matolarning deformatsiyaga chidamliligini oshirishga xizmat qiladi.

Innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqarish jarayoniga keng joriy etish nafaqat kiyim sifatini oshiradi, balki ishlab chiqarish samaradorligini ham sezilarli darajada yaxshilaydi. Shu sababli kelajakda tikuvchilik sanoatida ilmiy asoslangan texnologiyalarni qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Rasulova M., Majidova D. Tikuvchilik texnologiyasi.
2. Abdullayeva Sh. Kiyim konstruksiyasi asoslari.
3. Yengil sanoat texnologiyalari bo'yicha ilmiy maqolalar to'plami.
4. Абдуллаев Х.А. Тўқимачилик материалшunosligi. — Тошкент: Ўзбекистон, 2018.
5. Садыков С., Рахимов А. Тикувчилик материаллари ва ularning xossalari. — Тошкент, 2016.

- 6.Кулагин А.А. Материаловедение швейных изделий. — Москва: Легпром, 2017.
- 7.Бочкарёва Н.И. Износостойкость текстильных материалов. — Москва: МГУДТ, 2015.
- Xorijiy adabiyotlar (ingliz tilida)
- 8.Saville, B. P. Physical Testing of Textiles. — Woodhead Publishing, 2019.
- 9.Gioello, D. A. Understanding Fabrics: From Fiber to Finished Cloth. — Fairchild Books, 2018.
- 10.Kadolph, S. J. Textiles. — Pearson Education, 2020.
- 11.Collier, B. J., Epps, H. H. Textile Testing and Analysis. — Prentice Hall, 2016.
- 12.Ismoilov R., Xudoyberdiyev A.
- 13.To‘qimachilik materialshunosligi. — Toshkent: O‘qituvchi, 2018.
- 14.Abduqodirov A., Karimova M.
- Tikuvchilik materiallari va ularning xossalari. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
- 15.Смирнова Л.Н.
- Материаловедение в швейном производстве. — Москва: Академия, 2019.
- 12.Кукин Г.Н., Соловев А.Н.
- Текстильное материаловедение. — Москва: Легпромбытиздат, 2017.
- 13.SavitskayaN.
- Textile Fibers, Yarns, and Fabrics. — CRC Press, 2016.
- 14.Gioello D.
- Understanding Fabrics: From Fiber to Finished Cloth. — Fairchild Books, 2018.
15. Horrocks A.R., Anand S.C.

PAXTA XOMASHYOSINING IFLOSЛИKLARDAN TOZALASHDAGI ILMIY VA AMALIY YONDASHUVLAR

Egamberdiev Fazliddin Otaqulovich

Jizzax Politexnika instituti t.f.d., dots, +998881898777.

Miraxmedova Setora Abduraxmon qizi

Jizzax Politexnika instituti magistrant, +998977930099.

Annotatsiya. Maqolada paxta tozalash sanoatini xom ashyoni turli iflosliklardan tozalash texnologiyasining hozirgi holati, unda mavjud jihozlar samaradorligini oshirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan ishlar to‘g‘risida tahlillar natijalari yoritilgan. Tozalash jihozlari ishlash prinsiplari o‘rganilib samaradorlikni oshirish bo‘yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar. Paxta, paxta tolasi, tozalash, iflosliklar, regeneratsiya, yirik ifloslik, texnologiya, ishchi organ, baraban, kolosnik, chigit, shikastlanish.

Annotation. The article covers the current state of the technology of cleaning raw materials from various impurities in the cotton ginning industry, the

results of the analysis of the work being carried out to increase the efficiency of existing equipment. The principles of operation of cleaning equipment are studied and recommendations are given to increase efficiency.

Keywords. Cotton, cotton fiber, cleaning, impurities, regeneration, large impurities, technology, working body, drum, comb, seed, damage

Kirish. Paxtani dastlabki ishlash jarayonlarida paxta xomashyosini tozalashga alohida eg'tibor qaratib kelingan. Chunki jahon bozorida tolaning tozalagi uning sifat ko'rsatkichlaridan asosiysi hisoblanadi.

Paxta xom ashyosini yirik iflosliklardan tozalash uchun dastlab yaratilgan BCH-01 tozalash qurilmasi bo'lib, qurilma katta diametrli arrali baraban, cho'tkali baraban, ikkita pichoq va yechiluvchi chovtkali barabanlardan tashkil topgan [1].

O'tgan asrning 60-yillarida CHX-3M rusumli yanada quvvatliroq tozalash qurilmasi yaratilgan, qurilma mayda iflosliklardan tozalash sektsiyasi, yirik iflosliklardan tozalash uchun ikkita sektsiyalardan, hamda letuchkalar bilan birgalikda ajralgan paxta xom ashyosining bo'laklari va letuchkalarni regeneratsiyalovchi sektsiyalardan tashkil topgan.

Yirik iflosliklardan tozalash sektsiyasi arrali baraban, harakatsiz sirpanuvchi cho'tkalar, arrali baraban atrofida o'rnatilgan trapetsiya ko'rinishli kolosniklardan tashkil topgan. Tozalash sektsiyasining har bir uzeli ko'pchilik tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan. Ushbu tadqiqotlar ichida [2-3] ilmiy-tadqiqot ishi e'tiborga molikdir. Ushbu ishda har bir ishchi organi paxta xom ashyosi bilan ta'sirlashuvi nazariy va tajribaviy usullarda o'rganilgan.

Turli diametrdagi ishchi organlar tadqiq qilingan. Barabanning chiziqli tezligi paxta chigitining mustahkamligi chegaralanganligi sababli, baraban diametrini kichikashtirish markazdan qochma kuchning ortishiga olib keladi va o'z navbatida tozalash samaradorligi ortadi.

Turli o'zakli kolosniklar ham ovranganilgan bo'lib, bunda doiraviy kesimli kolosniklarga nisbatan trapetsiya kovrinshdagi kesimli kolosniklarni afzalliklari bir muncha yuqoriligi aniqlangan, bunda tozalash samaradorligi yuqori va letuchkalarni chiqishi past bo'lib, ularni tayyorlashni texnologiyaviyligi yuqori bo'lganligi uchun oxirgi paytlardagi yirik iflosliklardan tozalash qurilmalarining konstruksiyalarida doiraviy kesimli kolosniklar qo'llanilmoqda.

Kolosniklar va arrali barabanlarning orasidagi tirqishni ta'sirini o'rganish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarda kolosniklar orasidagi tirqishni oshirish tozalash samaradorligini ortishi bilan letuchkalarni chiqindiga chiqib ketishini ortishiga olib kelishini ko'rsatdi.

Tadqiqotlar kolosniklar diametrini oshirish bilan tozalash samaradorligi va letuchkalarni chiqindiga o'tishi pasayishini ko'rsatdi [5]. Kolosniklarning diametrini 25 mm.dan 15 mm.gacha kamaytirish bilan tozalash samaradorligini 62,0 % dan 79,5 % ga ortishiga erishilgan, letuchkalar (paxta bo'laklari)ni chiqindiga o'tishi esa 3,0 % dan 4,7 % ga ortgan. Kolosnik diametrini 20 mm qilib olish tavsiya etilgan. Kelgusidagi tadqiqotlar kolosnik panjaralarini takomillashtirishga bag'ishlangan. Doiraviy kesimli aylanuvchi kolosniklar, spiral shakldagi va grebenka shaklidagi kolosniklar taklif qilingan. Tozalash

samardorligini oshirish maqsadida [4] ishda kolosniklarni pasayuvchi sinusoida bo'ylab o'rnatishni taklif etgan.

R.V.Korabelnikov, X.I.Ibroximovlar [5] o'z ilmiy ishlarida (K0) kompleks ko'rsatkichni keltirishgan. (K0) kompleks ko'rsatkichning ruxsat etilgan qiymatlarini [6] dagi tavsiyalar asosida aniqlangan. Unga asosan paxta xom ashyosini tozalashda oqim liniyasidagi qoziqli sektsiyalarning maksimal soni (chigitlarning ruxsat etilgan shikastlanganligiga asosan) $N_d = 40$ donadan ortiq bo'lishi kerak. Zarbli ta'sirdan tashqari paxta tolasini eshilihini hisobga olib, sektsiyalar sonini $N_d = 32 \dots 35$ gacha kamaytirish tavsiya etilgan.

[7] ishda birinchi va past navli paxtalarni tozalashda UXK rusumli tozalagichning chiqindilarida letuchkalar miqdori 3 va 5 % bo'lishi mumkinligini aniqlaganlar. [8] ilmiy tadqiqot ishida ishlash sharoitiga bog'liq holda lenta yoki arrada nasechkalar bo'lganida oldingi burchak qiymatini oshirishni tavsiya etilgan.

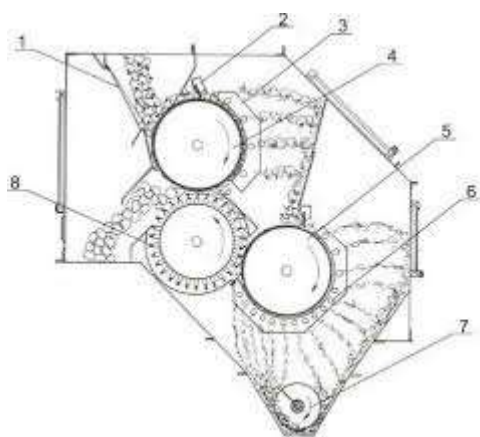
Tozalash qurilmalarida iplari uzunligi 70 mm va diametri 0,7-0,8 mm bo'lgan kapronli cho'tkalar qo'llaniladi. Cho'tkalarni baraban sirtiga o'tkir burchak ostida iplar orasini tirqishsiz holda o'rnatiladi. Paxta tozalash korxonalarida arrali tozalagichlarni ishlatish amaliyoti natijalari kapronli cho'tkalarning ishlatish muddati qisqa ekanligini ko'rsatdi va ularda tozalagich ichiga begona qo'shilmalar, toshlar va metall predmetlar kirib qolishi natijasida asosan cho'tkalar tez yediriladi. Bunda cho'tka va arrali barabanlar orasidagi tirqish 5,5 mm.gacha bo'lganida paxtani jadal yo'qotilishiga sabab bo'ladi.

Paxta xom ashyosini bir partiyasini qayta ishlashda 25 tonnagacha yirik va mayda iflosliklar ajralishi, cho'tkalarning yedirilishi natijasida letuchkalarni yo'qotilish 1 tonnadan ortiq bo'lishi mumkin [9].

Ushbu yo'nalish bo'yicha bir qator olimlar o'z ishlarida [10-14] paxta tozalagichlarda cho'tkali yechiluvchi barabanlar o'rniga plankali barabanlarni joriy etishni taklif qilganlar.

Ishchi organlar tomonidan tolasimon massani qamrab olish jarayonini o'rganish bilan ko'pchilik olimlar shug'ullanganlar. Ammo, [15] ilmiy ishda har bir alohida holat uchun o'zaro ta'sirlanish jarayonini hisobga olish kerak bo'ladi, xususan: ishchi organ (arra tishi, qoziq, urish organi, igna va v.x.) konstruktsiyasining xususiyatlarini, materialning uzatish tezligining yo'nalishini, muhitning qarshilik kuchini va x.k. Paxta xom ashyosi zarrachalarini tozalash qurilmasi ishchi organlari tomonidan qamrash va paxta xom ashyosi qatlamlarini siyraklantirish darajasini oshirish uchun ularni tutib turishda eng yaxshi muhit yaratish jarayonlarini tadqiqotlarda yetarli darajada o'rganilmagan.

Xorijiy qurilmalar tahlili. AQSHda yaratilgan [16] paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalash mashinalar texnologik jihatdan O'zbekistondagi tozalagichlardan farqi shundaki, tozalash jarayoni kechadigan kolosnikli panjarada kolosniklar orasidagi masofa asosiy tozalash bo'linmasida 80-100 mm ni tashkil etadi. Regeneratsiya bo'linmasida kolosniklar orasidagi masofa 80 mm dan 30 mm ga kamayib boradi. 1-rasmda keltirilgan tozalagich arrachali barabani va ajratuvchi cho'tkali baraban diametri 762 mmni tashkil etadi.



1-rasm. AQSH paxta xomashyosi tozalagichi

1-klapan; 2-jipslashtiruvchi cho'tka; 3, 6 kolosnikli panjara; 4, 5 arrali baraban; 7-shnek 8-echuvchi cho'tkali baraban

Mahalliy tozalagichlarning AQSHning bu va boshqa tozalagichlaridan farqi, bizning tozalagichlarda paxta xomashyosi ikki-uch arrachali barabanlarda tozalanib, keyin tashqariga chiqariladi, ularda esa paxta fraktsiyalarga (qismlarga) ajratiladi, ya'ni birinchi barabanga ilashgan paxta xomashyosi kolosniklarga urilib, bir marta tozalanib cho'tkali baraban yordamida ajratilib tozalagichdan tashqariga chiqariladi, birinchi barabanda ajralgan ifloslik hamda uning bilan birgalikda tushgan paxta xomashyosi keyingi tozalanish jarayoniga o'tadi va tozalanib birinchi arrachali barabanda tozalangan paxta xomashyosiga qo'shiladi. Bu usulni tadqiq qilgan "Paxta tozalash IChB" AJ ilmiy xodimlari [17] tozalashning bu usulini differentsial tozalash texnologiyasi deb atadi. Hozirgi paytda ishlatilayotgan tozalagichlarda tozalash jarayoni, ya'ni tozalagichga yo'naltirilgan paxta ikkita arrachali barabanda uzluksiz tozalanib, keyin boshqa jarayonga uzatilishini inobatga olib, bu tozalagichlarni uzluksiz tozalash texnologiyali tozalagichlar deb tasniflash mumkin. Ushbu tozalagichlarda ikki tozalash barabanida ajralgan chiqindi tarkibidagi paxta bo'laklari alohida barabanda regeneratsiya qilinadi.

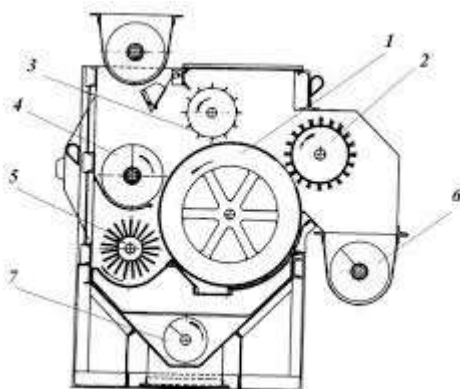
Differentsial tozalash texnologiyali tozalagichlarda birinchi barabanga tushgan paxta unda tozalanib tozalagichdan chiqariladi, birinchi barabanda ajralgan iflos aralashmali paxta ikkinchi barabanda tozalanadi, ya'ni tozalash jarayoni ketma-ket amalga oshiriladi. SHundan differentsial tozalash texnologiyasi atamasini ketma-ket tozalash texnologiyasi atamasi bilan almashtirish maqul. Bu tozalash texnologiyasi CHX-5 tozalagichida qo'llanilib, CHX-5M tozalagichi yaratildi. Ketma-ket tozalash texnologiyasiga asoslangan CHX-5M tozalagichning ish jarayoni quyidagicha: paxta ta'minlagich yordamida qoziqli barabanga uzatiladi, qoziqli barabanda titkilangan paxta arrachali barabanga uzatiladi, arrachalar tishiga ilashgan paxta jipslashtiruvchi cho'tka bilan mahkamlanadi va o'z harakat yo'nalishida ikkita kolosniklar panjarasiga urilib tozalanadi.

CHX-3M2 tozalagichi orqali 90-95% paxta uzluksiz ikkita arrali barabandan o'tsa, bu tozalagichda 70-75% paxta birinchi barabanda tozalanib tozalagichdan

tashqariga chiqariladi. Ifloslik bilan birga ajralgan 25-30% paxta ikkinchi barabanga kelib tushadi va qo'zg'almas cho'tka bilan arracha tishlariga mahkamlanib harakat yo'nalishida kolosniklarga urilib tozalanadi. Ikkinchi barabanga tushgan paxta xomashyosining 70-75% foizi tozalanib tozalagichdan chiqariladi va qolgan 25-30% paxta ajralgan ifloslik bilan uchinchi arrali baraban tozalanadi, shundan keyin ajratuvchi cho'tkali baraban yordamida tozalagichdan tashqariga chiqarilib umumiy paxtaga qo'shiladi. Shuning hisobiga, bu tozalagichning ish unumdorligi CHX-3M2 tozalagichidan 2-3 baravar yuqori bo'lib, 6-8 t/soatni tashkil etadi. Bu tozalagichning yirik iflosliklarni tozalash bo'yicha samaradorligi CHX rusumidagi tozalagichlarnikidek, mayda iflosliklarni tozalash samaradorligi past, lekin tozalashdan keyin erkin tola miqdori va chigit shikastlanishi kam.

AQSH va O'zbekistonda yaratilgan tozalagichlarning paxtani tozalash texnologiyasi shuni ko'rsatadiki, tozalagichlar ish unumdorligini oshirishning yo'llaridan biri tozalagichda ketma-ket tozalash texnologiyasini qo'llashdir, tozalash samaradorligini oshirish uchun esa o'zimizda mavjud tozalagichlar tozalash bo'linmalarida kolosniklar orasidagi masofalarni o'zgaruvchan tarzda qo'llashni o'rganib chiqish zarur.

Ko'p karrali ta'sirli tozalash qurilmalari AQSHda ishlab chiqarilgan bo'lib, kovp paxta tozalash korxonalarida keng tarqalgan [18]. Masalan, «Xardvik-Etter» firmasining «Big Bar» rusumli tozalash qurilmasi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. «Xardvik-Etter» firmasining yirik iflosliklardan tozalash qurilmasining sxemasi

Tozalash qurilmalarida tozalash jarayoni quyidagi tartibda kechadi: paxta xom ashyosi uloqtiruvchi vintli shnek 4 tepasida joylashgan maxsus shnek tomonidan tozalagichga uzatiladi. Shnek 4 paxta xom ashyosini arrali baraban 1 ga shnekning uchida uning o'qiga radial holatda joylashgan ugoloklar yordamida tashlaydi, shnek 4 arrali baraban 1 ning yo'nalishi bo'ylab paxta xom ashyosini yupqa qatlamda yoyadi va uni arraning tishlariga tashlaydi. Arraning tishlari tomonidan ilib olingan paxta xom ashyosi urish barabani 3 tomon aylanishi orqali uzatiladi va yirik iflosliklardan tozalanadi va paxta bo'laklari ikkinchi bor tozalanish uchun yana shnekka qaytadi. Qolib ketgan paxta xom ashyosi arrali

baraban tishlaridan cho'tkali baraban 2 tomonidan ajratib olinadi va konveyer 6 ga uzatiladi, u yerdan jelovdagi tirqish orqali tozalash qurilmasidan chiqadi.

Paxta regeneratlari. RX rusumli regeneratorni ishlatish jarayonida unumdorlikni oshirish bilan uning regeneratsiyali tutib qolish samaradorligi umuman o'zgarishsiz qoladi, tozalash samaradaroligining esa pasayishi kuzatilgan.

RX rusumli regeneratorda ham eskirgan konstruksiyalarning ishchi organlari qo'llanilgan. Masalan, qamrovchi arrali barabanlarning arralari yirik iflosliklarning ta'siri ostida sinib obechaykadan ajrab chiqadi, bu esa barabanlarning qamrash xossalarini pasayishiga olib keladi. Ajratuvchi cho'tkali barabanlarda cho'tkalar tez yediriladi va kaltayadi. To'plangan chiqindilar ta'sirida cho'tkalar arrali barabandan chetlashadi, bu esa 400-500 mm uzunlikdagi chegaralangan xududda kiritish patrubi 2 dan arrali baraban 5 ga chiqindilarni uzatishni murakkablashtiradi.

Hozirgi paytlarda ishonchsiz va tez tez almashtirishni va ta'mirlashni talab etadigan bunday ishchi organlarning o'rniga bir muncha ishonchli va samarali ishchi organlar yaratilgan. Ushbu qamrovchi arrali tsilindrlar arrali barabanlar, ajratuvchi va yo'naltiruvchi metall plankali barabanlarni almashtirishga mo'ljallangan bo'lib cho'tkali barabanlar, maxkamlovchi metall kolosniklarni almashtirishga mo'ljallangan.

Paxta xom ashyosi regeneratoring sxemalarini yuqorida keltirilgan taxlillaridan quyidagi xulosalarni qilish mumkin: uning asosiy kamchiligi mayda iflosliklar va erkin tolalarning tranzit holatida uchib o'tishiga yo'l qo'yuvchi va regeneratsiyalangan letuchkalarni qayta maqbul tozalashni ta'minlamaydigan pnevmota'minlagichning qo'llanishidir.

Yuqorida keltirilgan tahlil seriyali shilab chiqariladigan regeneratoring asosiy kamchiligi pnevmota'minlagich va ishchi organlarning konstruksiyalari bilan bog'liqligini ko'rsatdi. Shu bilan birga asosiy va regeneratsiyalovchi ikkita asosiy barabanlarni qo'llanishi yetarli bo'lmay yangi usuldagi regeneratorni yaratishga asos bo'ldi. RX rusumli regeneratorga nisbatan kirituvchi va chiqaruvchi teshiklarning orasidagi masofani 2 karra oshirilishi va yarimta silindr shaklli ta'minlagichga nisbatan kanalning ko'ndalang kesim maydonini 2 karra oshirilishi qaramay, undavmayda iflosliklarning va erkin tolalarning asosiy arrali silindrga kelmay tranzit holatda o'tib ketish holatlari kuzatilgan.

Xulosalar. Yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklarni hisobga olgan holda paxta regeneratoringni takomillashtirish maqsadida muayyan ilmiy-tadqiqot ishlari amalga oshirish rejalashtirildi.

Avval olib borilgan tadqiqotlarni analitik tahlillari natijalari asosida paxta regeneratoriga plankali baraban joriy qilish hamda ta'minlash holatini yaxshilash vazifalarini hisobga olgan holda ishning maqsadi aniqlandi.

Tahlillar natijasida paxta xom ashyosi zarrachalarini tozalash qurilmasi ishchi organlari tomonidan qamrash va paxta xom ashyosi qatlamlarini siyraklantirish darajasini oshirish uchun ularni tutib turishda eng yaxshi muhit yaratish jarayonlarini tadqiqotlarida yetarli darajada o'rganilmaganligi aniqlandi. Bundan tashqari ko'p tadqiqotlarda ishlab chiqilgan qurilmalar paxta xom

ashyosining to'liqligicha ko'p marotabali tozalash imkoni yo'q, bunda arrali barabanga paxta xom ashyosi bilan birgalikda ajratilgan yirik iflosliklar ham kiradi, natijada yirik iflosliklar qisman maydalanib paxta xom ashyosi bilan birgalikda arrali va urish barabanlarining orasidagi tirqish orqali o'tib ketadi.

Paxta tozalash agregatlarining chiqindilarida mayda iflosliklarning miqdori 30% dan yuqori bo'lganida ifloslanganlik 5% dan yuqori bo'lishi kuzatiladi, regeneratorning tozalash samaradorligi esa 80% dan past bo'ladi, regeneratsiyalangan letuchkalarning ifloslanganlik darajasi esa 20 va undan ortiq foizga yetadi, bu esa tozalash uchun uzatiladyotgan paxta xom ashyosiga letuchkalarni aralashtirish natijasida ishlab chiqarilayotgan tola sifatining pasayishiga olib keladi.

Regeneratorning ishlashini kuzatishlar chiqindi tarkibidan paxta o'z vaqtida va samarali ajratib olish maqsadida regenerator kirish quvuridan xom ashyo uzatish intensivligini hamda ajratuvchi baraban ish unumdorligini oshirish maqsadida qo'shimcha tadqiqotlar o'tkazish lozimligi ko'rsatdi. Avval olib borilgan tadqiqotlarni analitik tahlillari natijalari asosida paxta regeneratoriga plankali baraban joriy qilish hamda ta'minlash holatini yaxshilash vazifalarini hisobga olgan holda ishning maqsadi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar/References:

1. Павляк А.И., Гулидов Н.Г. Применение барабанно-пилчатых очистителей. НТО. Ташкент. 1952. 14 С.
2. Будин Е.Ф., Бородин П.Н. Новые отбойные рабочие органы для пилчатых очистителей хлопка - сырца// Сб. Хлопковая промышленность.- Ташкент, 1978, -№5. с.17.
3. Самандаров С.А., Мусаходжаев З. Создание комбинированного очистителя для очистки хлопка-сырца машинного сбора от крупных и мелких сорных примесей. ЦНИИХПром. Ташкент. 1967-52 С.
4. Корабелников Р.В., Иброгимов Х.И. Разработка комплексного показателя воздействия очистителя хлопка на хлопок-сырец в процессе очистки // Сб. научн. тр. молодых ученых КГТУ. – КГТУ, 2007, № 5. С.19...23.
5. Махкамов Р.Г. Повышение технологической надежности хлопкоочистительных машин, работающих в ударном режиме / Р.Г. Махкамов. – Ташкент: Фан, 1989. – 151 с
6. Будин Е.Ф. и др. Новый комбинированный очиститель хлопка-сырца УХК. //Хлопковая промышленность. №4. 1988, Ташкент С. 13-15.
7. Мирошниченко Г.И., Бурнашев Р.З., Лугачев А.Е. Зависимость геометрических параметров пилчатой ленты от диаметра пилчатого барабана. //Хлопковая промышленность. №2. 1974, Ташкент С. 16-17.
8. Гусейнов В.Н. Влияние износа щеток регенератора РХ на потери хлопка-сырца //Хлопковая промышленность. №2. 1989, Ташкент С. 14-15.

9. «Разработка конструкции и исследования по оптимизации параметров очистителей хлопка-сырца от мелкого сора с использованием пруткового барабана», отчет о НИР, тема 0702, П.Н.Бородин, Ш.Ш.Хакимов, ОАО «РАХТА TOZALASH ИшВ», Ташкент, 2008 г.

10. Мамажанов Ш.О. Пахта регенератори бўйича назарий тадқиқотлар ўтказиш. НамМТИ илмий-техника журнали, № 1. 2023.

11. Obidov A. A., Mamazhanov Sh. O. Increasing the efficiency of cotton separation device from waste. 8th - International Conference on Research in Humanities, Applied Sciences and Education Hosted from Berlin, Germany <https://conferencea.org> Nov. 30th 2022.

12. Obidov Avazbek Azamatovich, Abdurasulov Akhrorbek, Khamidov Sardor, Atamirzayev Zohidjon Jorobayevich. Improving the fiber separation device from fibrous waste. Journal of Hunan University (Natural Sciences), Vol. 48. No. 12., December 2021, 2125-2136 p.

13. «Разработка и освоение серийного производства нового пилного очистителя хлопка-сырца от крупного сора», отчет о НИР по договорам, П.Н.Бородин, ОАО «РАХТАСANOAT ILMIY MARKAZI», Ташкент, 2012 г.

14. <https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-teorii-protssesovi-konstruktsii-ochistitelnoi-mashiny-dlya-khlopkovogo-i>

15. Корабелников Р.В., Фазылов С., Целищев М.Ю. Использование пилных цилиндров в очистителях хлопка. //Хлопковая промышленность. №6. 1990, Ташкент С. 23-24.

16. Пахтани дастлабки қайта ишлаш. / Зикрëев Э. таҳрири остида. – Тошкент: «Рахтасаноатилм» ОАЖШ ИИЧМ, «Меҳнат», 2002. – 325 б.

17. Обидов А. А., Мамажанов Ш. О. Ифлослик таркибидан тоза пахтани регенерациялаш қурилмасини такомиллаштириш. Механика ва технология илмий журнали, махсус сон 2022, № 3 (3) 479-486 б.

18. Obidov A. A., Mamazhanov Sh. O. Improvement of cotton regenerator. International Conference on Advance Research in Humanities, Applied Sciences and Education Hosted from New York, USA <https://conferencea.org> Nov. 28th 2022.

QISHLOQ XO‘JALIK EKINLARIDAN SIFATLI VA MO‘L XOSIL OLISH ISTIQBOLLARI

G`.Egamnazarov – t.f.n., dotsent

O.Aliqulov – 301-22 QXM guruhi talabasi

Annotatsiya: Mazkur maqolada o‘simliklarning yaxshi rivojlanishi, hosildorligini oshishiga erishish, erta pishishi hamda sifat jihatidan yuqori bo‘lishida quyosh nurining ahamiyati to‘g‘risida fikrlar bildirilgan.

Annotation: This article discusses the importance of sunlight in ensuring proper plant development, increasing crop yield, promoting early ripening, and improving product quality.

Kalit soʻzlar: oʻsimlik, quyosh nuri, agrotexnik talab, ekish yoʻnalishi, paxta juyagi, quyosh yoʻli burchagi.

Keywords: plant, sunlight, agrotechnical requirements, planting direction, cotton furrow, angle of the sun's path.

Maʼlumki, oʻsimlik va tirik mavjudotlarning hayoti uchun yagona manba Quyosh energiyasidir. Oʻsimliklarning rivojlanishi, hosilining moʻl, erta pishishi va sifati yaxshi boʻlishida quyosh nurining ahamiyati beqiyosdir.

Ammo hozirgi kungacha dunyo dehqonchiligida Quyosh nuridan tabiiy, samarali foydalanish boʻyicha ilmiy asoslangan agrotexnik talab ishlab chiqilmagan. Yaʼni ekinlarni har hil geografik kengliklar boʻyicha Quyosh yoʻligi nisbatan necha gradusda ekilishi kerakligi koʻrsatilmagan. Shuning uchun koʻpchilik ekinlarning ekilish yoʻnalishi asosan suv ichishning qulayligidan kelib chiqib belgilangan, natijada ekish yoʻnalishi Quyosh yoʻliga koʻndalang joylashib qolgan hollarda ekin shoxlari yon qatordagi ekinga va qator orasida deyarli kun boʻyi soya qilib turadi. Bu esa oʻsimlik rivojlanishining sust, xosilning kam, sifatsiz boʻlishiga va kechikib yetilishiga olib keladi. Aytilganlarni paxtachilik misolida koʻrishimiz mumkin.

Gʻoʻzaning normal oʻsib rivojlanishi uchun 25-30 gradus issiqlik harorati talab qilishi va hoʻl koʻsaklarning quruq modda (paxta) ga aylanishi esa faqatgina quyosh nuri tushib turgandagina sodir boʻlishi fanda isbotlangan.

Bu paxta joʻyagi yoʻnashlashni aynan koʻsakdan paxtaga aylanish paytiga quyosh nurini maksimal tushadigan holatiga muvofiq belgilab olishni taqozo etadi.

Mazkur taklif etilayotgan gʻoyaga mos holda Jizzax viloyati geografik kengligi uchun quyosh yulining erta bahordan to kech kuzgacha qanday oʻzgarishi astronomik maʼlumotlar asosida nazariy aniqlangan.

Ana shu nazariy maʼlumotlar asosida quyoshning har kuni necha gradusda (gorizont aylanasi boʻyicha) siljib borishi va shu kunlari mos gʻoʻza rivojlanishi fazalari (15 apreldan ekilgan holga nisbatan) belgilab olingan. Koʻrsatilgan sanada ekilgan chigitlarning koʻsakdan paxtaga aylanishi muddati 7- iyunga toʻgʻri kelishi va chigitning ekilish yoʻnalishi quyoshning oʻsha paytdagi chiqib botish burchagiga teng boʻlishi eng muvofiq deb olingan. Bu esa bizning sharoitda quyosh yoʻli burchagi janubga nisbatan gorizont aylanasi boʻylab shamolga soat mili yoʻnalishiga qarshi tomonga xisoblanganda 98o ga teng yoni baxorgi teng kunlikka nisbatan, yaʼni baxorgi teng kunlikdagi Quyosh yoʻli burchagini shartli ravishda 00 deb olinganda (aslida u Jizzax viloyatida 73o ga teng) 25o ga teng boʻladi.

Paxta juyagini quyoshning chiqib botish yo'liga parallel qilib ekish yana boshqa bir muammoni xal qilish imkonini ham beradi. Ajdodlar o'giti va ilmiy farazlarga tayangan holda ekinlarni sug'orishda uni G'arbdan Sharqqa ya'ni, Quyosh yo'liga qarshi oqizib sug'orishni eng samarali deyish mumkin. Chunki, bunda suv Quyosh yo'liga qarshi oqqanligi uchun uning ta'sirida Sharqdan G'arbga qarab oqqandagiga nisbatan ko'proq bo'ladi va suv Quyosh nuri ta'sirida ko'proq qiziydi, natijada suv tarkibidagi va tuproqdagi kimyoviy elementlar yaxshi parchalanib «qattiq» suvdan «yumshoq» suvga aylanadi. Shuningdek, qizigan suv ham xuddi isigan xavo yuqoriga ko'tarilgani kabi, o'simliklar tanasi va bargiga tez ko'tariladi, o'zi bilan yerdagi o'g'itlarni tezroq tashiydi. Bu g'o'zaning rivojlanishiga samarali ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Mazkur nazariy asoslangan g'oyani Jizzax viloyati paxta dalalarida amalda tajribada sinab ko'rilsa, har yili yo'nalishlarda ekilgan g'o'zalardan Quyosh yo'liga muvofiq ekilganlari (ko'ndalang ekilganlariga nisbatan)ning xosili gektariga 3,5 sentnergacha oshishiga erishilib, 7-12 kun erta ochilishi mumkin.

Yuqoridagi tavsiyalarni Respublikamiz paxtachiligiga tadbiq etadigan bo'lsak, 1,5 million gektar paxta maydonidan ortiqcha 450 ming tonna sifatli paxta olish imkoni tug'iladi. Bu xech bir ortiqcha sarf –xarajatlarsiz deyarli 2 ta viloyatning paxtasiga teng xosilga erishish demakdir.

Yuqorida aytilganlardan kelib chiqib galdagi vazifa boshqa ekinlarni ham quyosh yo'liga nisbatan necha gradusda ekilishi bo'yicha agrotexnik talablarning ilmiy asosda ishlab chiqish va amaliyotda uni tadbiq qilishdan iborat bo'lmog'i lozim. Masalan, uzumlarni uning pishishi paytida eng ko'p quyosh nuri talab qilnadigan sentabr boshidagi quyosh chiqib botish yo'li yo'nalishida ekish eng samarali xisoblanadi. Issiqsevar kanop o'simligini esa, aksincha pishgan paytida quyosh nuridan asrash kerak bo'ladi, chunki quyosh nuri uning tolalarini mo'rt va zaif qilib qo'yadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Raximov Q., Ergashev A. Qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirish texnologiyasi. – Toshkent: Mehnat, 2004. – 280 b.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
3. Toirov N., Qodirov A. Paxtachilikda zamonaviy agrotexnologiyalar. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2018. – 256 b.
4. Jumaev X., Abduraxmonov A. Paxtachilik. – Toshkent: O'qituvchi, 2010. – 320 b.

LALMI YERLARGA MO`LJALLANGAN NO`XATNI 70 sm QATOR ORALIG`IGA EKUVCHI SEYALKA KONSTRUKTSIYASI

Egamnazarov G'ayrat G'aybullayevich - t.f.n., dotsent

Xudoyberdiyev Doston Ahmad o`gli - 304 M-24 QXM gurhi magistranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada no'xat ekish seyalkas konstruktsiyasining umumiy tuzilishi va ishlash prinsipi yoritilgan. Unda seyalkaning asosiy qismlari, uning vazifalari batafsil bayon etilgan. Shuningdek, urug'ni belgilangan chuqurlik va me'yorda ekish jarayoni hamda qurilmaning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati bayon etilgan.

Annotation: This article describes the general structure and working principle of the chickpea planting seeder. It explains the main parts of the seeder and their functions in detail. In addition, the process of sowing seeds at the specified depth and rate, as well as the importance of this device in agriculture, are presented.

Kalit so'zlar: No'xat ekish seyalkasi, urug' ekish texnologiyasi, qishloq xo'jaligi texnikasi, urug' me'yorlagich, egat ochgich (soshnik), bunker, qator oralig'i, ekish chuqurligi, hosildorlik.

Keywords: Chickpea planting seeder, seed sowing technology, agricultural machinery, seed metering device, furrow opener (coulter), hopper, row spacing, sowing depth, yield.

Qishloq xo'jaligida dukkakli ekinlar, xususan no'xat yetishtirishda zamonaviy mexanizatsiyalashgan texnikalardan foydalanish yuqori hosildorlikka erishishda muhim ahamiyat kasb etadi. No'xatdan yuqori hosil olish shartlaridn biri uni ekish jarayonini sifatli tashkil etish hamda ekuvchi mexanizmlarni to'gri tanlashdir. Mamlakatimizda hozirda lalmi yerlarga ekiladigan no'xatlar sochma usulda yoki don seyalkalari yordamida ekilib kelinmoqda. No'xat urug'ini belgilangan me'yorda, bir xil chuqurlikda va aniq qator oralig'ida ekish uchun maxsus seyalkalar mamlakatimizda ishlab chiqarilmaydi.

Amalda no'xatni ekish uchun ishlatilib kelinayotgan seyalkalarning o'rganish natijasida, ularni ishlash jarayoni, kamchiliklari tahlil qilinib, lalmi yerlar uchun mo'ljallangan 70 sm qator oralig'iga ekuvchi ikki qatorli seyalka konstruktsiyasi ishlab chiqildi (rasm 1).

Tavsiya etilayotgan no'xat seyalkasi dala sharoitida samarali ishlashga mo'ljallangan bo'lib, urug'ni tuproqqa sifatli joylashtirishni ta'minlaydi. No'xat seyalkasining asosini mustahkam metall rama 1 tashkil etadi. Ushbu ramaga barcha ishchi qismlar bir butun tizimga birlashtirib, agregatning barqaror harakatlanishini ta'minlaydi. Rama traktorga ulanadigan tirgak moslamasi bilan jihozlangan bo'lib, seyalkaning dala bo'ylab tortib yurilishini ta'minlaydi. Qurilmaning yuqori qismida urug' saqlash uchun mo'ljallangan bunker 2 joylashgan. Ushbu bunkerlar ma'lum hajmda urug'ni saqlaydi va ekish jarayonida ularni uzluksiz yetkazib beradi.



Rasm 1. Tavsiya etilayotga 70 sm qator oralig'iga mo'ljallangan no'xat ekish seyalkasi

1-rama, 2-bunker, 3-urug' me'yorlagich, 4-egat ochgich (soshnik), 5-urug'larni ko'muvchi moslama, 6-urug' tushirish naychalari, 7-zichlovchi moslama, 8-tayanch g'ildirak,

Seyalkaning muhim qismlaridan biri urug' me'yorlagich (dozator) 3 mexanizmidir. Bu mexanizm urug'ni belgilangan miqdorda ajratib berish vazifasini bajaradi. Odatda, me'yorlagich g'ildirak harakati orqali zanjir yoki tishli uzatma yordamida ishlaydi. Natijada seyalkaning harakat tezligiga mos ravishda urug' sepish miqdori ham avtomatik tarzda boshqariladi. Bu esa urug'ning ortiqcha sarf bo'lishining oldini oladi va iqtisodiy samaradorlikni oshiradi. Urug' me'yorlagichdan chiqqan urug'lar maxsus tushirish naychalari 6 orqali egatga yo'naltiriladi. Egat ochgich (soshnik) 4 tuproqda kerakli chuqurlikni hosil qiladi. No'xat ekinlari uchun odatda 4–6 sm chuqurlik optimal hisoblanadi, biroq bu ko'rsatkich tuproqning mexanik tarkibi va namligiga qarab o'zgarishi mumkin. Urug' egatga tushgandan so'ng, orqa qismdagi urug'larni ko'muvchi moslama 5 hamda zichlovchi moslama 7 tuproqni urug' ustiga tortib, uni yopadi va yengil siqadi. Bu jarayon urug'ning tuproq bilan yaxshi kontaktini ta'minlab, unib chiqish jarayonini tezlashtiradi. Seyalkaning tayanch g'ildiraklari 8 ikki asosiy vazifani bajaradi: agregatni harakatlantirish va urug' me'yorlagich mexanizmini ishga tushirish. Keng shinali g'ildiraklar dala sharoitida barqarorlikni ta'minlaydi hamda tuproqqa ortiqcha botib ketishning oldini oladi.

Xulosa qilib aytganda, tavsiya etilayotgan no'xat ekish seyalkasi qishloq xo'jaligida muhim texnik vosita hisoblanadi. U urug'ni bir tekis va me'yor asosida ekishni ta'minlab, nihollarning bir maromda unib chiqishiga yordam beradi. To'g'ri sozlangan va samarali ishlatilgan seyalka no'xat yetishtirishda mehnat unumdorligini oshiradi hamda yuqori va sifatli hosil olishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abou-Zeid, N.M., Hallila, H., 2003. Current status of chickpea diseases in Egypt. In: International Chickpea Conference, Chickpea Research for Millennium Raipur, January 20-22, Chhattisgarh, India, pp. 156-166..
2. Isaqov K.T., Umurzaqov A.A. No'xatni erta ekish-mo'l hosil garovi. // O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali. - Toshkent, 2019. - № 3. - B. 10.
3. Otaboeva, 3.Umarov, H.Bo'riev, S.Do'stmurodova, G'.Qurbonov, A.Alimov,

PAXTA IPIDAN SOCHIQ ISHLAB CHIQARISH BO'YICHA TADQIQOTLARNING QIYOSIY TAHLILI

Primqulova S.S TMT yo'nalishi 301-25 magistratura talabasi

Doniyorova M.A t.f.n., dotsent Jizzax Politehnika instituti

Annotatsiya: Ushbu maqolada paxta iplarining turli xil yigirish usullari (halqali, pnevmomexanik, kompakt) orqali olingan mahsulotlarning sochiq ishlab chiqarishdagi o'rni va ularning sifat ko'rsatkichlari qiyosiy tahlil qilinadi. Tadqiqotda sochiq to'qimalarining suv shimuvchanligi, yumshoqligi va mexanik pishiqligi kabi asosiy parametrlariga ip strukturasining ta'siri o'rganilgan.

Annonation: This article provides a comparative analysis of the role of products obtained from various cotton yarn spinning methods (ring, pneumatic, compact) in towel production and their quality indicators. The study investigates the effect of yarn structure on key parameters of towel fabrics such as water absorbency, softness, and mechanical strength.

Kalit so'zlar: Paxta ipi, sochiq, halqali yigirish, pnevmomexanik, gigroskopiklik, tukli to'qima, elastiklik.

Key words: Cotton thread, towel, ring spinning, pneumomechanical, hygrosopicity, terry fabric, elasticity.

[Kirish. To'qimachilik sanoatida sochiq mahsulotlari tukli to'qimalar toifasiga kirib, ularning asosiy vazifasi namlikni samarali yutilishi va teriga nisbatan yumshoq teginish hissini berishdir. Dunyo bozorida paxta tolasi o'zining tabiiy xususiyatlari — yuqori gidrofilligi va ekologik tozaligi bilan sochiq ishlab chiqarishda yetakchi xomashyo hisoblanadi.

So'nggi yillardagi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, iste'molchilar nafaqat mahsulotning tashqi ko'rinishiga, balki uning uzoq muddatli chidamliligi va yuvishdan keyingi holatiga ham katta e'tibor qaratmoqdalar. Ushbu maqolaning dolzarbligi turli texnologiyalar asosida olingan paxta iplarining sochiq sifati va tannarxiga ta'sirini ilmiy asoslashdan iborat.

Tadqiqotni o'tkazish uchun O'zbekistonda yetishtirilgan 1-navli o'rta tolali paxtadan olingan quyidagi iplar tanlab olindi:

Halqali usuldagi ip: Klassik usulda yigirilgan, buralish darajasi yuqori.

Pnevmomexanik usuldagi ip: Yuqori tezlikda yigirilgan, strukturasi birmuncha g'ovak.

Kompakt ip: Halqali yigirilgan ipning takomillashgan varianti bo'lib, tolalari maksimal darajada parallel joylashgan.

Tahlil usullari:

Suv shimuvchanlik: GOST standart bo'yicha namlikni yutilish tezligi va hajmi.

Pishiqlik: Ipning uzilish kuchi va sochiq matosining ishqalanishga chidamliligi.

Tuk balandligi: 3.5 mm dan 6 mm gacha bo'lgan diapazonda o'rganildi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, halqali usulda yigirilgan iplar o'zining spiral tuzilishi tufayli sochiq tuklarining tik turishini ta'minlaydi. Bu esa mahsulotga hajm va yumshoqlik beradi. Aksincha, Pnevmomexanik iplarining tashqi qatlamida "o'rovchi tolalar" mavjud bo'lib, ular suv shimish jarayonini biroz sekinlashtiradi, lekin mahsulotning shaklini yaxshi saqlaydi.

Gigroskopik ko'rsatkichlar tahlili: Sochiqning eng muhim xususiyati — suv shimish qobiliyati.

Quyidagi jadvalda turli ip turlaridan tayyorlangan 450 g/m² zichlikdagi sochiqlarning ko'rsatkichlari keltirilgan:

Ip turi	Namlik yutilishi	Quritish vaqti (soat)	Yuza dagi tuk to'kilishi
Halqali	145 %	4.2	Juda kam
Pnevmomexanik	118 %	3.5	O'rta cha
Compact	158 %	4.8	Minimal

Tadqiqot doirasida namunalar 50 marta sanoat usulida yuvildi. Natijada: Pnevmomexanik iplaridan tayyorlangan sochiqlar 20-yuvishdan keyin sezilarli darajada qattiqlashdi.

Kompakt iplari o'zining silliqiligi tufayli tuklarning bir-biriga yopishib qolishini oldini oldi va mahsulotning "yangi" ko'rinishini uzoqroq saqladi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, ipning buralish koeffitsiyenti (K) sochiqning yumshoqligiga teskari proporsionaldir. Ya'ni, K ko'rsatkichi ortgan sayin sochiq dag'allashadi.

$$K=T \cdot \sqrt{Nm}/100$$

Bu yerda: T-buraalishlar soni, Nm- ipning metrik raqami

Optimal natija uchun sochiqning tuk qismi uchun kam buralgan halqali yigirilgan iplar, asos qismi (warp/weft) uchun esa pishiq pnevmomexanik iplaridan foydalanish iqtisodiy va sifat jihatidan eng samarali usul ekanligi isbotlandi. Bu usul yordamida mahsulot tannarxini 12-15% ga kamaytirish bilan birga, yuqori sifatni saqlab qolish mumkin.

Xulosa. O'tkazilgan qiyosiy tahlillar asosida quyidagi xulosalar shakllantirildi:

Yuqori segment: Kompakt iplari eng yaxshi ko'rsatkichlarni beradi. Ular ayniqsa mehmonxona va SPA sochiqlari uchun tavsiya etiladi.

Ommaviy segment: Halqali va pnevmomexanik iplarining kombinatsiyasi (tuk uchun halqali, asos uchun pnevmomexanik) eng maqbul variantdir.

Tavsiya: Ipni pishitish jarayonida namlikni oshiruvchi yumshatuvchi vositalardan foydalanish, pnevmomexanik iplarining qattqlik muammosini 20% gacha bartaraf etishi aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Smith, J. "Modern Yarn Production and Terry Weaving", 2022.
2. G'ofurov, J. "To'qimachilik texnologiyasi va yangi asbob-uskunalar", Toshkent, 2021.
3. ASTM D4772 - Standard Test Method for Surface Water Absorption of Terry Fabrics.
4. Gafurov, J. K. (2020). To'qimachilik materialshunosligi va yangi avlod iplari texnologiyasi. Toshkent: "Fan va texnologiya" nashriyoti. (O'zbekiston sharoitida paxta tolasi xossalarini o'rganish bo'yicha asosiy manba).
5. Lord, P. R. (2003). Handbook of Yarn Production: Technology, Science and Economics. Woodhead Publishing. (Yigirish usullarining — Ring, Open-end — fizik farqlari haqida fundamental xalqaro darslik).
6. Rieter Group. (2022). Com4® Yarns: The Quality Benchmarks in Spinning. Technical Documentation. Switzerland. (Kompakt iplarining kapillyar xususiyatlari bo'yicha laboratoriya ko'rsatkichlari keltirilgan).

7. ASTM D4772. Standard Test Method for Surface Water Absorption of Terry Fabrics (Water Flow Test Method). American Society for Testing and Materials. (Sochiqlarning suv shimuvchanligini o'lchash bo'yicha jahon standarti).

8. ISO 6330:2021. Textiles — Domestic washing and drying procedures for textile testing. International Organization for Standardization. (Yuvish jarayonining sochiq yumshoqligiga ta'sirini baholash uslubi).

9. Muradov, R., & Ismoilov, A. (2018). "Paxta ipidan tayyorlangan tukli gazlamalarning gidrofillik xususiyatlarini tadqiq etish". O'zbekiston To'qimachilik Jurnal, №3, 45-52 betlar.

10. Zhu, R., & Ethridge, M. D. (1997). "Predicting the Twist Efficiency of Ring and Open-End Spun Yarns". Textile Research Journal. (Ip buralishining mato strukturasiga ta'siri bo'yicha klassik tahlil).

UDK 687.1

ARALASH TOLALI KO'YLAKBOP GAZLAMALARNING FIZIK-MEXANIK KO'RSATKICHLARI

Rajapova Marg'uba Nazimovna

Jizzax politexnika instituti "TT va MIBT" kafedrası dotsenti

E-mail: margubarajapova@gmail.com

Murodova Sevara Ravshan qizi

Jizzax politexnika instituti magistri

E-mail: sevaramurodova440@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada aralash tolali ko'ylakbop gazlamalarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari, ularning tarkibiy tuzilishi hamda tikuvchilik ishlab chiqarishidagi ahamiyati tahlil qilingan. Tadqiqotda paxta–poliester, paxta–viskoza va paxta–elastan aralash tolalardan tayyorlangan ko'ylakbop gazlamalarning yuza zichligi, qalinligi, mustahkamligi, cho'ziluvchanligi, elastikligi, ishqalanishga chidamliligi va burishuvchanlik xususiyatlari ilmiy jihatdan yoritilgan. Fizik-mexanik ko'rsatkichlarning gazlama sifati va kiyim ekspluatatsion xususiyatlariga ta'siri asoslab berilgan. Olingan natijalar tikuvchilik sanoatida gazlama tanlash va texnologik jarayonlarni optimallashtirishda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: aralash tolali gazlama, ko'ylakbop gazlama, fizik-mexanik ko'rsatkichlar, mustahkamlik, yuza zichligi, cho'ziluvchanlik, tikuvchilik texnologiyasi.

Hozirgi kunda to'qimachilik va tikuvchilik sanoatining jadal rivojlanishi gazlamalarning sifat ko'rsatkichlariga bo'lgan talabni yanada oshirmoqda. Ayniqsa,

kundalik va klassik kiyim turlarida keng qo'llaniladigan ko'ylakbop gazlamalar iste'molchi ehtiyojlariga mos bo'lishi zarur. Bunday gazlamalar yengil, qulay, estetik jihatdan chiroyli hamda ekspluatatsiya jarayonida mustahkam bo'lishi talab etiladi. So'nggi yillarda aralash tolali gazlamalardan foydalanish hajmi sezilarli darajada oshdi. Bunga sabab, tabiiy tolalarning gigiyenik xususiyatlari bilan kimyoviy tolalarning mexanik mustahkamligini birlashtirish imkoniyatining mavjudligidir. Aralash tolali ko'ylakbop gazlamalar yuqori sifat ko'rsatkichlari bilan bir qatorda, tikuvchilik jarayonida ham qulaylik yaratadi. Mazkur maqolaning asosiy maqsadi aralash tolali ko'ylakbop gazlamalarning fizik-mexanik ko'rsatkichlarini ilmiy tahlil qilish va ularning kiyim sifati hamda tikuvchilik texnologiyasiga ta'sirini aniqlashdan iborat.

Aralash tolali ko'ylakbop gazlamalarning umumiy tavsifi Aralash tolali gazlamalar bir nechta turdagi tolalarning ma'lum nisbatlarda qo'shilishi natijasida olinadi. Ko'ylakbop gazlamalar ishlab chiqarishda ko'pincha paxta–poliester, paxta–viskoza va paxta–elastan aralashmalari qo'llaniladi. Ushbu aralashmalar gazlamaning gigiyenik, fizik va mexanik xususiyatlarini muvozanatlashtirishga xizmat qiladi. Paxta tolasi yuqori havo o'tkazuvchanlik va nam shimish xususiyatiga ega bo'lsa, poliester tolasi mustahkamlik va burishuvchanlikka chidamlilikni oshiradi. Viskoza tolasi gazlamaga yumshoqlik va silliqlik bag'ishlaydi, elastan tolasi esa cho'ziluvchanlik va elastiklikni ta'minlaydi.

Fizik-mexanik ko'rsatkichlar tushunchasi va ahamiyati. Gazlamalarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari ularning tashqi kuchlar ta'siriga bo'lgan munosabatini ifodalaydi. Ushbu ko'rsatkichlar gazlamaning ishlab chiqarish, tikuv va ekspluatatsiya jarayonlaridagi xatti-harakatini belgilaydi. Ko'ylakbop aralash tolali gazlamalar uchun asosiy fizik-mexanik ko'rsatkichlarga yuza zichligi, qalinlik, uzilish kuchi, cho'ziluvchanlik, elastiklik, ishqalanishga chidamlilik va burishuvchanlik kiradi. Ushbu ko'rsatkichlarning optimal qiymatlari kiyimning qulayligi va xizmat muddatini oshiradi.

Yuza zichligi va qalinlik ko'rsatkichlari. Yuza zichligi gazlamaning 1 kvadrat metr maydoniga to'g'ri keladigan massasi bilan aniqlanadi va grammda ifodalanadi. Ko'ylakbop gazlamalar uchun yuza zichligi odatda 90–160 g/m² oralig'ida bo'ladi. Aralash tolali gazlamalarda yuza zichligi tolalar nisbatiga va to'qima zichligiga bog'liq holda o'zgaradi.

Qalinlik gazlamaning ikki yuzasi orasidagi masofa bo'lib, maxsus o'lchov asboblari yordamida aniqlanadi. Qalinlik ko'rsatkichining oshishi gazlamaning issiqlik saqlash xususiyatini yaxshilaydi, biroq yengillikni kamaytirishi mumkin.

Mustahkamlik va uzilish ko'rsatkichlari. Gazlamaning mustahkamligi uning uzilish kuchiga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini bildiradi. Aralash tolali gazlamalarda mustahkamlik ko'rsatkichi kimyoviy tolalar ulushi ortishi bilan oshadi. Paxta–poliester aralashmasida poliester miqdorining 30–50 foiz bo'lishi optimal natija beradi. Uzilishdagi cho'zilish ko'rsatkichi esa gazlamaning

deformatsiyaga bardoshlilikini belgilaydi. Ushbu ko'rsatkich kiyimning ekspluatatsiya jarayonida yirtilib ketmasligini ta'minlaydi.

Cho'ziluvchanlik va elastiklik. Cho'ziluvchanlik gazlamaning tashqi kuch ta'sirida uzunligining ortishi bilan tavsiflanadi. Elastiklik esa kuch olib tashlangandan so'ng gazlamaning dastlabki holatiga qaytish qobiliyatidir. Elastan tolasi qo'shilgan aralash tolali gazlamalarda ushbu ko'rsatkichlar yuqori bo'ladi.

Ishqalanishga chidamlilik va burishuvchanlik. Ishqalanishga chidamlilik gazlamaning yuzasida tuklanish va yeyilishning oldini oladi. Poliester tolali gazlamalar ishqalanishga nisbatan yuqori chidamlilikka ega. Burishuvchanlik esa kiyimning tashqi ko'rinishiga ta'sir etuvchi muhim ko'rsatkich bo'lib, aralash tolali gazlamalarda ancha past bo'ladi.

Ilmiy tadqiqotlar natijalari asosida nazariy–amaliy tahlil. Aralash tolali ko'ylakbop gazlamalarning fizik-mexanik xususiyatlari bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, tolalar tarkibi va ularning nisbatlari gazlama sifatini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalariga ko'ra, tabiiy va kimyoviy tolalarning birgalikda qo'llanilishi gazlamaning mexanik mustahkamligini oshirish bilan birga, uning gigiyenik va ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash imkonini beradi.

Tajriba sinovlari asosida aniqlanishicha, aralash tolali gazlamalarda yuza zichligi va qalinlik ko'rsatkichlarining optimal qiymatlari gazlamaning yengilligi va bardoshlilik o'rtasida muvozanatni ta'minlaydi. Yuza zichligi me'yoridan ortib ketganda gazlama og'irlashib, kiyim qulayligi pasayadi, aksincha, juda past qiymatlarda esa mustahkamlik yetarli bo'lmaydi.

Nazariy tahlil shuni ko'rsatadiki, gazlamaning uzilish kuchi tolalarning mexanik xususiyatlari hamda to'qima tuzilishiga bevosita bog'liq. Amaliy sinovlar natijalariga ko'ra, aralash tolali gazlamalar sof tabiiy tolali gazlamalarga nisbatan deformatsiyaga kamroq uchraydi va ekspluatatsiya jarayonida o'z shaklini uzoq muddat saqlab qoladi.

Cho'ziluvchanlik va elastiklik ko'rsatkichlari bo'yicha olib borilgan amaliy kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, aralash tolali ko'ylakbop gazlamalar kiyishda qulay bo'lib, harakat jarayonida hosil bo'ladigan kuchlanishlarga moslasha oladi. Bu holat kiyimning chok joylarida deformatsiya va yirtilish ehtimolini kamaytiradi.

Ishqalanishga chidamlilik bo'yicha o'tkazilgan sinovlar natijasida aralash tolali gazlamalar uzoq muddatli foydalanishda tashqi ko'rinishini saqlab qolishi aniqlangan. Burishuvchanlik ko'rsatkichining pastligi esa kiyimning parvarishini yengillashtiradi va dazmollash jarayonida qulaylik yaratadi.

Umuman olganda, nazariy va amaliy tadqiqotlar tahlili aralash tolali ko'ylakbop gazlamalarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari ularning sifatini oshirish, tikuvchilik texnologiyasini takomillashtirish va raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qilishini ko'rsatadi.

Fizik-mexanik ko'rsatkichlarning tikuvchilik texnologiyasiga ta'siri. Gazlamaning fizik-mexanik xususiyatlari tikuv jarayonida igna tanlash, chok turi va ip tarangligini belgilashda muhim ro'l o'ynaydi. Aralash tolali ko'ylakbop gazlamalar tikishda barqarorligi bilan ajralib turadi.

Xulosa qilib aytganda aralash tolali ko'ylakbop gazlamalarning fizik-mexanik ko'rsatkichlarini tahlil qilish ularning sifatini oshirish va tikuvchilik ishlab chiqarishida samaradorlikni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Tabiiy va kimyoviy tolalarning optimal nisbatda qo'llanilishi natijasida yuqori mustahkamlik, qulaylik va estetik ko'rinishga ega mahsulotlar olinadi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Q.Abdurahmonov, M.Fayzullayeva. To'qimachilik materialshunosligi. – Toshkent: O'zMI, 2020.
2. Xalimova D. Yengil sanoat mahsulotlari ekspertizasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.
3. GOST 29104–91. Matolarning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash usullari.
4. To'xtayeva Sh. Kiyim texnologiyasi asoslari. – Toshkent: Iqtisod-Moliya, 2021.
5. Федорова Т.А. Материаловедение швейного производства. Москва: Легпром, 2018.
6. Ершова О.В. Трикотаж ва мато mahsulotlarining sifatini baholash metodlari. – Санкт- Петербург, 2020.
7. П.П.Кокеткин. “Одежда: технология-техника, процессы-качество”/ Справочник. М., 2011 г.
8. M.Sh.Jabborova. “Tikuvchilik texnologiyasi”, Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. –T.: «O'zbekiston», 2014 y.
9. Ражапова М. Н. Исследование изменений технологических параметров тканей для платя //Технические науки: проблемы и решения. – 2022. – С. 29-37.
10. Ражапова М. Н., Ташпулатов С. Ш. Исследование механических свойств тканей из композиционных волокон и оценка результатов испытаний по законам статистики и теории вероятностей //Вестник Алматинского технологического университета. – 2022. – №. 2. – С. 115-129.

YERYONG‘OQ VA UNING AHAMIYATI, DONINI PO‘CHOG‘IDAN AJRATISH TEXNOLOGIYALARI

G`Egamnazarov – t.f.n., dotsent
Z.Suyunova – 304M-25 QXM guruhi magistranti

Annotatsiya: Mazkur maqolada yeryongo`ning kelib chiqish tarixi, yetishtirish jarayoni, uning doni va o`simligining ozuqaviy birligi, tarkibidagi foydali elementlari keltirib o`tilgan. Bundan tashqari uning donini po`chogidan ajratib olish jarayonida qo`llaniladigan mavjud qurilmalar, ularning kamchiliklari to`grisida ma`lumotlar bayon etilgan.

Annotation: This article discusses the history of the origin of peanuts, the process of their cultivation, the nutritional value of their seeds and plants, and the beneficial elements contained in them. In addition, information is provided about the existing devices used in the process of separating peanut seeds from their shells and their shortcomings.

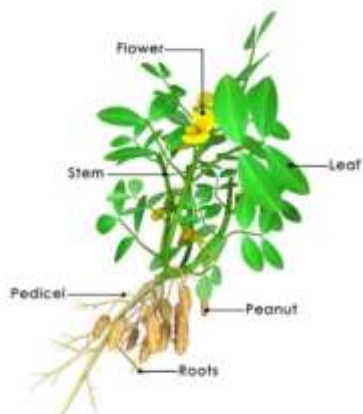
Kalit so`zlar: Yeryong‘oq, ginofo, ildiz, oziqaviy qiymati, dukkak, po‘choq, donning shikastlanishi, donini po‘chog‘idan ajratish texnologiyasi, uskunalar, agrotexnik talablar.

Keywords: Peanut, gynophore, root, nutritional value, pod, shell, seed damage, technology of separating seeds from shells, equipment, agrotechnical requirements.

Yeryong‘oq (Leguminasac)– bir yillik o‘tsimon o‘simlik bo‘lib, dukkakli ekinlar oilasiga mansubdir. Yeryong‘oq - dunyo qishloq xo‘jaligida muhim o‘rin tutadigan moyli va oqsilga boy ekin turidir. U oziq-ovqat sanoati, chorvachilik, farmasevtika va kosmetika sohalarida keng qo‘llaniladi. Yeryong‘oqning oziqaviy qiymati yuqori bo‘lib, inson salomatligi uchun foydali moddalarga boy. U moyli o‘simlik sifatida yetishtiriladi. Uning 30 dan ziyod turi mavjud bo‘lib, ularning ichida yovvoyilari ham uchraydi. Yeryong‘oqning vatani Janubiy Amerika hisoblanadi. Yana boshqa manbalarda yozilishicha, yeryong‘oq 1580 yillarda Peruda anxuk nomi bilan yetishtirilgan. Yevropaga dastlab Ispaniyaga, so‘ngra 1723 yilda Fransiyaga keltirilgan. Sobiq Sovet Ittifoqida 1927 yilda Odessa botanika bog‘ida yetishtirilgan. Shundan so‘ng Kavkazorti o‘lkalarida, Krasnodar o‘lkasida va O‘rta Osiyoda yetishtirila boshlagan [2].

Yeryong‘oq o‘z-o‘zidan changlanadigan o‘simlik bo‘lib, 1,5 m radiusda tarmoqlanib o‘sadi. Uning ginoforlari (hosil tuguvchi tomichalari) yerga 8–10 sm chuqurlikgacha kirib boradi. Uning ildizi o‘q ildizli bo‘lib, yuqori hosilli qismi xar tomonga ko‘p tarmoqlanadi va o‘q ildizi tuproqqa 190 sm gacha kirib boradi. Ildizlarida asosan pishib yetilish davrida ko‘proq miqdorda tugunchalar hosil bo‘ladi. Poyasi to‘g‘ri o‘sib, uning balandligi 60–80 sm gacha boradi. Pastki poyalari mustahkam bo‘lib, asosiy poyadan uzun bo‘li-shi xam mumkin. Yeryong‘oqning tup holatida, yarim tup holatida yoyilib o‘sa-digan turlari mavjud. Uning poyasi shoxchalarga tarmoqlanib, xar bir poya 4 tadan 20 tagacha va undan

ortiq shoxchalar hosil qiladi. Bu shoxlar yeryong'oq turiga qarab tik o'sadigan yoki yoyilib o'sadigan bo'lishi mumkin. Barglari murakkab formada bo'lib, qo'shpatli 4 ta bargchani tashkil etadi va oval yoki tuxum shaklida bo'lishi mumkin. Guli mayda, sariq va to'q sariq rangda bo'ladi (rasm 1). Yeryong'oq yaxshiroq rivojlanishi uchun optimal harorat $+25-28^{\circ}\text{S}$ atrofida bo'lishi kerak [3].



Rasm 1. Yeryong'oq o'simligining umumiy ko'rinishi.

Yeryong'oq - dunyo qishloq xo'jaligida muhim o'rin tutadigan moyli va oqsilga boy ekin turidir. Yeryong'oqning mevasida qimmatbaho, yuqori sifatli yog' mavjud bo'lib, u 42–60 foizni tashkil qiladi. Uning tarkibidagi oqsil moddasi esa 28–34,6 foizgacha bo'ladi. Yeryong'oqning oziqaviy qiymati yuqori bo'lib, inson salomatligi uchun foydali moddalarga boy. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, bir kilogramm yeryong'oq urug'i 5960 kaloriyaga ega. Biz bilamizki bir kilogramm tuxum 1192 kaloriyaga ega. Shunga ko'ra yeryong'oqning kaloriyasini tuxumga qiyoslaganda 5 barobar ziyod deyish mumkin bo'ladi. U oziq-ovqat sanoati, chorvachilik, farmasevtika va kosmetika sohalarida keng qo'llaniladi.

Yeryong'oqni ekish uchun dukkaklaridan donini ajratib olish lozimdir. Bu ish asosan qo'l kuchi yordamida amalga oshirilib, katta qo'l mehnati va ko'p vaqtni talab etadi (bir kishi uchun 1 ga yerga tayyorlanadigan donga 20 ish kuni talab qilinadi). Donlarini po'choqlaridan ajratib olish to'liq mexanizatsiya-lashtirilmaganligi sababli sobiq Butunittifoq moyli o'simliklar ilmiy-tadqiqot instituti (VNIIMK) tomonidan yeryong'oqni dukkaklari bilan ekish ham tavsiya etilgan bo'lib, bunda ekish ko'rsatilgan muddatdan 5-10 kun oldin amalga oshiriladi [5]. Ammo bunda ko'chatlarni bir tekisda taqsimlanishi va talab darajasida sonini ta'minlashning iloji yo'q. Yeryong'oq donlarini dukkaklaridan ajratuvchi qurilmalarning hozirda Respublikamizda ishlab chiqarilmasligi, horijdan keltirilganlari ham ilmiy jihatdan yetarlicha asoslanmaganligi sababli ularda ajratilgan birlamchi donlar saralangan taqdirda ham ularga qo'yilayotgan agrotexnik talablarga to'liq javob bermaydi. Chunki bunday qurilmalar yoramida ajratilgan donlarda shikastlanish va nobudgarchilik yuqori bo'lib, don sifatining buzilishiga olib keladi. Ma'lumki, ekiladigan donlar sinsa, yorilsa yoki ustidagi qizil to'nchalari ko'chib ketsa, bu don sifatsiz bo'lib, ekish uchun yaramaydi, tuproq ostiga tushganda ham unib chiqmaydi. Bu esa nihollarning to'liq unib chiqmasligiga, yerlardan unumsiz foydalanishga, sarf-harajatlarni oshishiga hamda

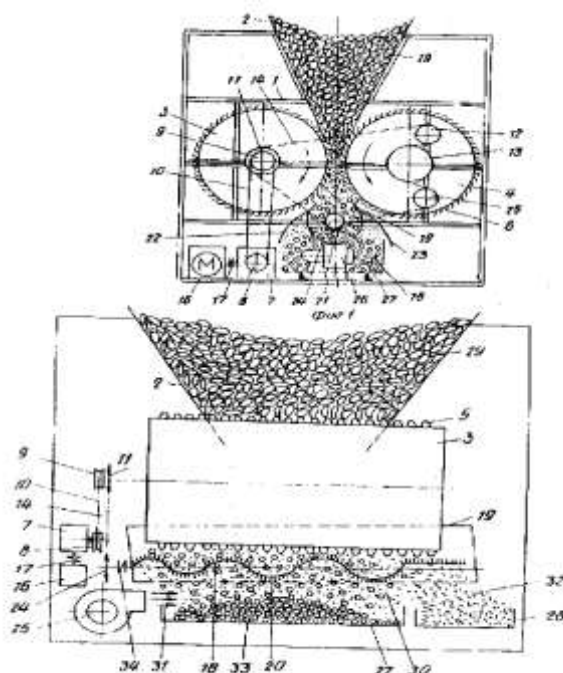
provard natijada, yeryong'oq ekilgan maydonlarning hosildorligini pasayishiga olib keladi.

Yeryongoq donini po'chog'idan ajratish texnologiyasi. Yeryong'oqni yig'ib olishdan keyin uni quritish va po'chog'idan donini ajratish (shelushenie) jarayoni quyidagi usulda amalga oshiriladi:

- Qo'l mehnati orqali ajratish;
- Uskunalar yoki qurilmalar yordamida ajratish.

Yeryong'oqni doni po'chog'idan qo'l mehnati yordamida ajratilsa sifati jihatidan samarasi yuqori bo'ladi, lekin uzoq vaqt va juda ko'p qol' mehnatini sarflanishiga olib keladi.

Uskunalar yoki qurilmalar yordamida ajratish jarayoni valikli, barabanli va vibratsion saralagichlar yordamida amalga oshiriladi (rasm 2) [4].



Rasm 2. Yeryong'oqning donini po'chog'idan ajratish qurilmalari

Agarda yeryong'oqni donini po'chog'idan ajratish jarayoni maxsus qurilmalar yordamida ajratilsa ish unumi yuqori bo'lishi mumkin, lekin donlarni to'liq yoki sifatli ajralishini ta'minlanishi yetarlicha bo'lmaydi. Sababi hozirda qo'llanilib kelayotgan qurilmalar yetarlicha ilmiy jihatidan asoslanmagan, yeryong'oqni chaqish jarayonida uning ishchi organlari metall materiallardan tayyotlanganligi, ishchi tirqishlarni rostlanmasligi donlarini shikastlanish miqdorini oshirib yuboradi. Bu esa o'z navbatida yeryongo'q donini ekish uchun qo'yiladigan agrotexnik talablarga javob bermaydi.

Xulosa qilib shuni aytish joizki, yeryong'oq strategik ahamiyatga ega bo'lgan moyli ekin hisoblanadi. Uning oziqaviy, iqtisodiy va agrotexnik ahamiyati yuqori. Donini po'chog'idan ajratish jarayonini zamonaviy texnologiyalar asosida

takomillashtirish orqali mahsulot sifatini oshirishga, yo‘qotishlarni kamayishiga, qayta ishlash samaradorligi ortishiga, eksport salohiyatini kuchayishiga erishiladi.

Kelajakda energiya tejamkor, donni shikastlamaydigan va avtomatlashtirilgan uskunalarni takomillashtirish yeryong‘oqchilik tarmog‘ini yanada rivojlantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 7-iyuldagi “Agrar sohada ilm-fan, ta’lim va ishlab chiqarishni integratsiya qilish orqali sifat va samardorlikni oshirishning qo‘shimcha chora tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-216-sonli qarori.
2. Лутиков И.Е. Арахис, его значение и возделывание. - М.:Изд-во с/х. литературы, 1979. - 29 с.
3. Минкевич И.А., Борковский В.Е. Масличные культуры. - М.: Гос.изд.селхоз. лит-ры, 1989. - 399 с.
4. Технические культуры / Губанов Я.В., Тихвинский С.Ф., Горелов Е.П. и др. // Под ред. Губанова Я.В. - М.: Агропромиздат, 1986. - 287 с.
5. Nurmatov J. Dukkak qurilmasi // Texnika fanlarining dolzarb masalalari va ularni o‘qitish uslublari / JDPI ilmiy ishlar to‘plami. - Jizzax, 1993. - B. 5 - 7.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ОКОННЫХ И ФАСАДНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗДАНИЙ

Muraddinov Dilshod Jonibekovich

Студент

Убайдуллаев Абдулбасе Суванкулович

Старший преподаватель,

Джизакский политехнический институт,

Аннотация: В данной работе рассматривается влияние смарт-окон на энергетическую эффективность зданий и создание благоприятных условий внутреннего микроклимата. Анализируется потенциал применения интеллектуальных остеклений, способных адаптироваться к внешним условиям за счёт изменения светопропускания и теплоотражающих характеристик. Предоставляется сравнительный анализ традиционных и современных оконных систем с точки зрения их теплотехнических параметров, влияния на теплопотери и уровень солнечного притока в различные сезоны года.

Ключевые слова: остекление, теплоизоляция, моделирование, фасады, комфорт, адаптация, солнцезащита, здания, технологии

Muraddinov Dilshod Jonibekovich

Student

OPTIMIZATION OF WINDOW AND FACADE SYSTEM PARAMETERS TO IMPROVE THE ENERGY SUSTAINABILITY OF BUILDINGS

Abstract: This paper examines the impact of smart windows on the energy efficiency of buildings and the creation of favorable conditions for the internal microclimate. The potential for using intelligent glazing that can adapt to external conditions by changing light transmission and heat-reflecting characteristics is analyzed. A comparative analysis of traditional and modern window systems is provided in terms of their thermal parameters, impact on heat loss and the level of solar influx in different seasons of the year.

Keywords: glazing, thermal insulation, modeling, facades, comfort, adaptation, sun protection, buildings, technologies

В условиях нарастающего энергетического кризиса и изменения климатических условий особое внимание уделяется разработке и внедрению энергоэффективных архитектурных решений. Одним из ключевых элементов в формировании энергетической устойчивости зданий являются оконные и фасадные системы, от конструктивных и теплофизических параметров которых напрямую зависит уровень теплопотерь, светопропускание, а также комфорт микроклимата внутренних помещений. Современные здания, особенно в регионах с выраженными сезонными перепадами температур, требуют интеграции инновационных технологий и материалов, способных обеспечить не только снижение энергопотребления, но и соответствие экологическим и строительным нормативам.

Методика параметрической оптимизации оконно-фасадных систем с использованием энергетического моделирования. Данная методика основана на применении параметрического моделирования с использованием специализированного программного обеспечения для энергетического анализа зданий. В рамках методики формируется виртуальная модель здания, где оконные и фасадные элементы варьируются по ключевым параметрам: коэффициенту теплопередачи, уровню солнечного контроля, светопропусканию, ориентации и геометрии. Для каждой конфигурации проводится серия симуляций, отражающих поведение здания в различных климатических условиях и режимах эксплуатации. Это позволяет выявить зависимости между изменениями параметров и энергетическим балансом объекта, в том числе потреблением тепловой и электрической энергии.

На основе полученных данных производится выбор оптимальных решений, обеспечивающих минимальные теплопотери зимой и ограничение перегрева летом без ущерба для естественной освещенности. Методика также позволяет учитывать экономическую целесообразность внедряемых

решений, сопоставляя затраты на материалы и технологии с ожидаемыми энергосбережениями. Использование данного подхода особенно актуально при проектировании зданий в регионах с экстремальными климатическими условиями и высокими требованиями к энергоэффективности.

В результате проведенного исследования с использованием методики параметрической оптимизации было установлено, что корректный подбор теплофизических и светотехнических характеристик оконных и фасадных систем способен существенно повлиять на энергетический баланс здания. Оптимизация сочетания коэффициента теплопередачи и солнечного контроля позволила снизить годовое энергопотребление на отопление и кондиционирование на 24 процента по сравнению с базовой моделью. При этом сохранялся допустимый уровень естественной освещенности внутренних помещений, что исключает необходимость дополнительного искусственного освещения в светлое время суток.

Наиболее высокую эффективность показали конструкции с низкоэмиссионным остеклением, внешними солнцезащитными элементами и увеличенным сопротивлением теплопередаче фасадных панелей. Анализ разных ориентаций окон позволил скорректировать площадь остекления по сторонам света, что дополнительно сократило теплопотери зимой и предотвратило перегрев летом. В результате удалось достичь баланса между энергоэффективностью и комфортом, при этом экономический эффект в перспективе пятилетнего срока эксплуатации составил около 18 процентов от первоначальных инвестиций в модернизацию.

Заключение: Основываясь на вышеуказанных результатах, можно сделать вывод, что параметрическая оптимизация оконных и фасадных систем является эффективным инструментом повышения энергетической устойчивости зданий. Применение энергетического моделирования позволяет точно подбирать технические характеристики конструкций, обеспечивая значительное снижение энергопотребления и повышение комфорта в помещениях. Рациональное сочетание современных материалов и проектных решений способствует не только снижению эксплуатационных затрат, но и формированию устойчивой архитектурной среды, отвечающей требованиям энергоэффективности и экологичности.

Список литературы

1. Гунко Н. М., Бикеева А. Г., Иванова А. П. Смарт-стекло, методика расчета вероятности бликов дневного света // Наука, образование, транспорт: актуальные вопросы, приоритеты, векторы взаимодействия : Материалы II Международной научно-методической конференции: в 3 частях, Оренбург, 08-09 ноября 2023 года. -Оренбург: Самарский государственный университет путей сообщения, 2023. - С. 44-47.

2. Гунко Н. М., Калужина А. И., Иванова А. П. Функциональность органического стекла как альтернатива силикатного // Наука, образование, транспорт: актуальные вопросы, приоритеты, векторы взаимодействия : Материалы II Международной научно-методической конференции: в 3

частях, Оренбург, 08-09 ноября 2023 года. - Оренбург: Самарский государственный университет путей сообщения, 2023. - С. 47-51.

3. Моделирование притока тепла от солнечной радиации через решеточные смарт-окна // Р. С. Закируллин [и др.] // Academia. Архитектура и строительство. - 2023. - № 3. - С. 132-139. - <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2023-3-132-139>.

4. Sagatov, B. U., Shodmonov, A. Y., Aliyev, M. R., & Djurayev, U. U. (2016). Review of strengthening reinforced concrete beams using cfrp Laminate. European Science Review, (9-10), 213-215.

5. Ашрабов, А. А., Сагатов, Б. У., & Алиев, М. Р. (2016). Усиление тканевыми полимерными композитами железобетонных балок с трещинами. Молодой ученый, (7-2), 37-41.

6. Асатов, Н. А., Сагатов, Б. У., & Нишонова, Д. И. (2023). Проектирование солнцезащитного устройства в условиях сухого жаркого климата. Science and Education, 4(4), 460-468.

7. Aliyev, M. R. (2023). Zilzilalar, magnituda va ball orasidagi bog'liqliklar. Science and Education, 4(4), 389-395.

8. Normatova, N. A., Jumanazarova, Z. K. Q., & Turaqulova, M. I. (2023). Xom g'isht bilan to'ldirilgan kam qavatli temirbeton sinchli turar-joy binolarini loyihalash. Science and Education, 4(4), 421-428.

9. Berdiyev, O., Asatov, N., Abdurakhmonov, A., Djurayev, U., & Sagatov, B. (2023). Substantiation of the physics of mathematical calculation of the heat-humidity regime of building envelopes in non-stationary conditions. In E3S Web of Conferences (Vol. 434, p. 02015). EDP Sciences.

3-shuba

OTSILLOGRAFLARNING METROLOGIK XUSUSIYATLARIGA

DOIR TAVSIYALAR

Shertaylaqov G'ayrat Muradovich

JizPI "Metrologiya va standartlashtirish" kafedrası dotsenti,

tel. № 99891 630 67 04

Bo'ronov Niyat G'ayrat o'g'li

JizPI "Metrologiya, standartlashtirish va sifatni boshqarish" mutaxassisligi

1-kurs magistranti tel. № 99893 706 99 88

Annotatsiya: Otsillograflar metrologik xususiyatlari o'lchov vositalarining aniqligi, ishonchliligi va bir xilligini ta'minlash, mahsulot sifatini kafolatlash hamda xavfsizlik standartlariga javob berish uchun o'ta yuqori o'lchashlarni aniqlashni yoritib beradi. Otsillograflarning metrologik xususiyatlari

nomenklaturasini tavsiflaydi hamda tizimli va tasodifiy xatoliklarni minimallashtirishni tushuntiradi.

Kalit soʻzlar: Otsillograf, metrologik, xususiyat, oʻlchov, vosita, aniqlik, ishonchlilik, nomenklatura, tasodifiy, xatolik, sezuvchanlik, dinamik, standart, qutb, amplituda–chastota, fazo–chastota.

Abstract: The metrological characteristics of oscillographs highlight the need to detect extremely high measurements to ensure the accuracy, reliability, and uniformity of measuring instruments, guarantee product quality, and meet safety standards. Describes the nomenclature of metrological characteristics of oscillographs and explains how to minimize systematic and random errors.

Key words: Oscilloscope, metrological, property, measurement, instrument, accuracy, reliability, nomenclature, random, error, sensitivity, dynamic, standard, polar, amplitude–frequency, space–frequency.

Kirish: Otsillograflarning metrologik xususiyatlari bu oʻlchov natijalarini ularning kattaligi va xatoliklarini amalda olish imkoniyatini aniqlaydigan oʻlchov vositalari tushuniladi. Otsillograflarning metrologik xususiyatlari nomenklaturasi quyidagilarni oʻz ichiga oladi:

oʻlchov oʻtkazgichining konversiyalash funktsiyasi;

bitta yoki koʻp qiymatli oʻlchov qiymati;

shkala yoki koʻp qiymatli oʻlchov boʻlinmasining qiymati;

chiqish kodining turi, oʻlchov asbobining sigʻimi;

xatolarning xususiyatlari (tizimli va tasodifiy qismlar, ularning kattaliklari va tarqalishi);

sezuvchanlik xususiyatlari, oʻlchov vositalarining dinamik koʻrsatkichlari impulsning oʻtish davri, amplituda-faza, amplituda-chastota va boshqalar .

Amalda, mos keladigan oʻlchov vositasini tanlash va toʻgʻri ishlatish uchun metrologik tavsiflardan foydalaniladi. Oddiy misol, kengaytirilgan oʻlchovli voltmetr boʻlishi mumkin: u maʼlum bir oʻlchov oraligʻida kichikroq xatolik beradi. Shunday qilib, vaqt oʻtishi bilan jismoniy miqdorning oʻzgarishining oʻlchami, kattaligi va xususiyatlari, shuningdek, kerakli xato qiymati bu holda zarur boʻlgan metrologik xususiyatlarni tashkil qiladi [1].

Otsillograflar metrologik xususiyatlarining dolzarbligi va maqsadi oʻlchov vositalarining aniqligi, ishonchliligi va bir xilligini taʼminlash, mahsulot sifatini kafolatlash hamda xavfsizlik standartlariga javob berish uchun oʻta yuqori oʻlchashlarni aniqlashdan iborat. Ular tizimli va tasodifiy xatoliklarni minimallashtirib, iqtisodiy samaradorlikni oshirishga qaratilgan boʻladi.

Otsillograflar metrologik xususiyatlarining asosiy vazifasi otsillograflarning aniqlik va ishonchlilik bilan oʻlchov vositalarining aniq ishlayotganligini

tasdiqlash, o'lchov natijalarining ishonchliligini kafolatlash va xatoliklarni tizimli nazorat qilib borishdan iborat.

Asosiy qism: Elektron ostsillograflari elektr signallarining kuchlanish, tok amplitudasi va oniy qiymatlarini o'lchashda, vaqtli parametrlarini, garmonik signallarni chastotasini (aylanma yoyma, chiziqli yoyma usuli, Lissaju figurali usuli yordamida), to'la qarshilikni va uning tashkil etuvchilarini o'lchashda, to'la qutbliliklarni amplituda–chastotali, fazo–chastotali xarakteriskalarini, tranzistorlarni, diodlarning integral mikroshemalarni, magniy materiallarning xarakteristikalarini o'rganish, kuzatish uchun va ularning qiymatini aniqlashda qo'llaniladi. Elektron ostsillografini universal, stroboskop, maxsus va h.k. turlari mavjud bo'ladi. Universal ostsillografilar asosan garmonik va impulsli signallarni kuzatish, qayd qilish uchun xizmat qiladi. Ular yordamida hattoki chastotasi 103 MGts gacha bo'lgan jarayonlarni tekshirishi va kuzatish imkoniyati mavjud. Elektron ostsillograflari bir – qancha qisimalardan iborat: elektron – nurli trubka, vertikal va gorizontal og'ish kuchaytirgichlari, arrasimon kuchlanish generatori va manba blokidan tashkil topgan [2].

Elektron nurli trubka ostsillograflarning asosiy o'lchash mexanizmi bo'lib xizmat qiladi. Hozirgi vaqtda asosan, qizdirilgan katodli va elektrostatik fokuslash va boshqariladigan elektron nur trubka qo'llaniladi. Elektron nur trubkaning tor uchiga elektron to'pi va og'diruvchi sistema o'rnatiladi.

Elektron to'pi tez uchuvchi elektronlar oqimi hosil qiluvchi va uni ingichka nurga aylantiruvchi qurilmadir, u elektron chiqaruvchi katod (3) dan, boshqaruvchi elektrod (4) dan, va elektronlar nurini ekranga fokuslovchi ikkita A1 hamda A2 anoddan iborat. Og'diruvchi sistema ikki juft: vertikal og'diruvchi (5) va gorizontal og'diruvchi (6) plastinkalardan iborat. Agar qizdirgich tolasi (1) dan elektr toki o'tkazilsa, u cho'g'lanadi va katodni qizdiradi. Termoelektron emissiya hodisasi natijasida katod elektronlar chiqaradi. Agar boshqaruvchi elektrod (4) ga anod potensialiga nisbatan manfiy potensial berilsa, A1 va A2 anodlarning potensialini esa unga nisbatan musbat qilinsa, u holda elektronlar boshqaruvchi elektrodning sirtidan uning o'qiga tomon itariladi va teshik orqali musbat potensialli anodga intiladi. Birinchi anodning potensialini rostlab dastani fokuslash, ekranda kichik (diametri $0,2 \div 0,5$ mm li) nurlanuvchi nuqtaning paydo bo'lishiga erishish mumkin. Agar vertikal og'diruvchi plastinkalarga kuchlanish berilgan bo'lsa, ular orasida elektr maydoni hosil bo'lib, o'zi orqali o'tayotgan elektronlarga ta'sir qiladi. Gorizontal og'diruvchi plastinkalarga ta'siri ham huddi shunday, faqat ularni nurni gorizontal bo'ylab og'diradi [3].

Elektron - nur trubkaning kuchlanishga nisbatan sezgirligi quyidagicha ifodalanadi: (1)

bu yerda U_a – anodga qo'yilgan kuchlanish. Elektron – nur trubkaning sezgirligi $0,1 \div 1$ mm/V ni tashkil etadi. Elektron ostsillografning blok sxemasi va ishlashi, 3–rasmda elektron ostsillografning blok sxemasi berilgan.

Sxemadagi belgilar: ENT – elektron – nur trubka; ET – elektron to‘pi; EN – elektron nur; E – ekran; K – katod; KQT – katod qizdirgichning tolasi; M – modulyator; A1 va A2 – anodlar; GOP – gorizantal og‘dirish plastinkasi; VOP – vertikal og‘dirish plastinkasi; TB – ta‘minlash bloki; KB – kuchlanish bo‘lgich; YR – yorqinlik regulyatori; FR – fokuslash regulyatori; AT – atenyuator; YG – yoyma generatori; SB – sinxronlashtirish bloki; KY, KX – kuchaytirgichlar. Elektron to‘pi tez uchuvchi elektronlar oqimi hosil qiluvchi va uni ingichka nurga aylantiruvchi qurilmadir. U elektron chiqaruvchi katod 3, boshqaruvchi elektrod 4 va elektronlar nurini ekranga fokuslovchi ikkita A1 va A2 anoddan iborat. Og‘diruvchi tizim ikki juft: vertikal og‘diruvchi 5 va gorizantal og‘diruvchi 6 plastinkalardan iborat. Agar qizdirgich tolasidan elektr toki o‘tkazilsa, u cho‘g‘lanadi va katodni qizdiradi va teshik orqali musbat potentsialli anodga intiladi [2].

Xulosa va amaliy tavsiyalar: Otsillograflar metrologik xususiyatlari bu elektr signal kuchlanishning vaqt o‘tishi bilan o‘zgarishini ekranda grafik ko‘rinishda ko‘rsatuvchi va tahlil qiluvchi elektron o‘lchov asbobi xisoblanadi. U signal shakli, chastotasi va amplitudasini vizualizatsiya qilish orqali elektronikada sxemalarni diagnostika qilish, sozlash va ta‘mirlash uchun ishlatilishi bilan ajralib turadi. Vizualizatsiya ham signalning to‘lqin shaklini ekranda ko‘rsatadi vertikal o‘q - kuchlanish, gorizantal o‘q- vaqt bo‘yicha aniqlashni o‘rgatadi. Otsillograf barcha sohalarda olinadigan kattaliklarning qiymatlarini aniq o‘lchash uchun imkoniyatlar yaratib beradi [1].

Otsillograflar metrologik xususiyatlariga amaliy tavsiyalar berish yil davomida yuklanish bilan va turli sharoitlarda ishlayotgan o‘lchov vositalarini bir xil muddatlarda profilaktik tadbirlar o‘tkazishda foydalanish maqsadga muvofiq bo‘lar edi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Shertaylaqov G‘.M. (2023). O‘lchashlarning fizikaviy asoslari. Darslik. Jizzax .193 b.
2. Abduraxmanov A.A.(2023). Elektr o‘lchash usullari va vositalari. Darslik. Jizzax.180 b.
3. Israilov F.M. (2022). O‘lchash vositalarini qiyoslash va kalibrlash. Oliy ta‘lim bakalavriat talabalari uchun mo‘ljallangan darslik. Jizzax . 91b.

SANOAT KORXONALARIDA ENERGOAUDIT TIZIMLARINI RIVOJLANTIRISHDA ZAMONAVIY INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR VA AVTOMATIK BOSHQARUV YECHIMLARI

Abdukarimova Nigina Uyg'un qizi

Jizzax politexnika instituti, Energiya tejamkorligi va energoaudit ixtisosligi
magistranti

E-mail: xatamovanigina071@gmail.com

Tel: +998902646611

Annotatsiya.

Mazkur ilmiy ish sanoat korxonalarida energetika tizimlarini avtomatik boshqarish va nazorat qilish jarayonlarida zamonaviy innovatsion texnologiyalar asosida energoaudit tizimlarini rivojlantirish masalalariga bag'ishlangan. Tadqiqotda SCADA, IoT, aqlli hisoblagichlar, sun'iy intellekt, Big Data tahlili hamda raqamli egizak texnologiyalarining energiya samaradorligini oshirishdagi o'rni ilmiy asosda tahlil qilingan. Energetik tizimlarni real vaqt rejimida monitoring qilish, energiya oqimlarini modellashtirish va prognozlash orqali sanoat korxonalarida energiya yo'qotishlarini kamaytirish hamda ekspluatatsion xarajatlarni optimallashtirish imkoniyatlari asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: energoaudit, energiya samaradorligi, avtomatik boshqaruv, SCADA, IoT, sun'iy intellekt, Big Data, sanoat energetikasi, raqamli monitoring.

Annotation.

This scientific paper examines the development of energy audit systems in industrial enterprises through the implementation of modern innovative technologies in automatic control and monitoring of energy systems. The role of SCADA systems, IoT technologies, smart metering, artificial intelligence, Big Data analytics, and Digital Twin solutions in improving energy efficiency is analyzed. The study substantiates that real-time monitoring and predictive management significantly reduce energy losses and operational costs in industrial enterprises.

Keywords: energy audit, energy efficiency, automatic control, SCADA, IoT, artificial intelligence, industrial energy systems, digital monitoring.

Kirish. Bugungi kunda sanoat korxonalarida energiya resurslaridan samarali foydalanish iqtisodiy barqarorlikni ta'minlash, mahsulot tannarxini kamaytirish va ekologik xavfsizlikni oshirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Jahon miqyosida energiya iste'molining salmoqli qismi sanoat sektoriga to'g'ri keladi, shu sababli energiya samaradorligini oshirish masalasi strategik ahamiyat kasb etmoqda. Energetika tizimlarida energiya yo'qotishlari, uskunalarning eskirishi,

noto'g'ri yuklama taqsimoti va nazorat mexanizmlarining yetarli darajada avtomatlashtirilmaganligi korxonalarining iqtisodiy samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu bois zamonaviy innovatsion texnologiyalar asosida energoaudit tizimlarini rivojlantirish dolzarb ilmiy va amaliy vazifa hisoblanadi.

Asosiy qism. An'anaviy energiya nazorati tizimlari asosan davriy o'lchovlarga tayangan bo'lib, real vaqt rejimida boshqaruv imkoniyatini bermaydi. Bu esa energiya iste'molida ortiqcha sarf va yo'qotishlarning o'z vaqtida aniqlanmasligiga olib keladi. Zamonaviy avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari esa energiya oqimlarini uzluksiz monitoring qilish, tezkor tahlil etish va optimal boshqaruv qarorlarini qabul qilish imkonini beradi. SCADA va PLC asosidagi boshqaruv tizimlari yordamida energiya iste'moli ko'rsatkichlari doimiy nazorat qilinadi, avariya holatlar aniqlanadi va yuklama balanslashuvi ta'minlanadi. Bunday tizimlar ishlab chiqarish jarayonining uzluksizligini saqlash bilan birga energiya sarfini optimallashtirishga xizmat qiladi.

IoT texnologiyalari va aqlli hisoblagichlar energiya iste'moli to'g'risidagi ma'lumotlarni yuqori aniqlikda yig'ish imkonini beradi. Sensorlardan olingan ma'lumotlar bulutli platformalarda saqlanib, tahliliy dasturlar yordamida qayta ishlanadi. Bu jarayon energiya balansini tuzish, yo'qotish manbalarini aniqlash va samaradorlikni oshirish bo'yicha aniq choralar ishlab chiqishga yordam beradi. Raqamli monitoring tizimlari inson omilini kamaytirib, nazorat jarayonining shaffofligi va ishonchliligini oshiradi.

Sun'iy intellekt va Big Data texnologiyalari energiya iste'moli dinamikasini chuqur tahlil qilish va prognozlash imkonini beradi. Mashinaviy o'qitish algoritmlari yordamida energiya sarfidagi anomaliyalar aniqlanadi, uskunalarning nosozliklari oldindan bashorat qilinadi va optimal ish rejimlari ishlab chiqiladi. Bu esa profilaktik texnik xizmat ko'rsatish tizimini takomillashtirib, avariya to'xtashlarning oldini olishga yordam beradi. Raqamli egizak texnologiyasi esa real energetik tizimning virtual modelini yaratib, turli ish rejimlarini sinovdan o'tkazish va modernizatsiya variantlarini baholash imkonini beradi.

Kompleks energoaudit jarayoni energiya iste'molini monitoring qilish, energiya balansini tuzish, yo'qotishlarni aniqlash va samaradorlikni oshirish bo'yicha texnik hamda tashkiliy choralarni ishlab chiqishni o'z ichiga oladi. Raqamlashtirilgan energoaudit tizimlari korxona rahbariyatiga real vaqt rejimida tahliliy hisobotlar taqdim etadi va strategik qarorlar qabul qilish jarayonini tezlashtiradi. Integratsiyalashgan boshqaruv tizimlarini joriy etish orqali energiya yo'qotishlarini 15–25 foizgacha kamaytirish mumkinligi amaliy tajribalar asosida tasdiqlanmoqda.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Xulosa qilib aytganda, sanoat korxonalarida zamonaviy innovatsion texnologiyalar asosida avtomatik boshqaruv va nazorat tizimlarini joriy etish energoaudit samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

SCADA, IoT, sun'iy intellekt va raqamli egizak texnologiyalarini integratsiyalashgan holda qo'llash energiya resurslaridan oqilona foydalanish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va ekologik barqarorlikni ta'minlash imkonini beradi. Energiya menejmenti tizimlarini xalqaro standartlar asosida tashkil etish, raqamli monitoring platformalarini keng joriy qilish va mutaxassislarning malakasini oshirish sanoat korxonalarining uzoq muddatli barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi "Energiya samaradorligi to'g'risida"gi Qonuni.
2. ISO 50001:2018. Energy Management Systems – Requirements with Guidance for Use.
3. ISO 50002:2014. Energy Audits – Requirements with Guidance for Use.
4. ISO 50006:2014. Energy Management Systems – Measuring Energy Performance.
5. ISO 50015:2014. Measurement and Verification of Energy Performance.
6. European Commission. Directive 2012/27/EU on Energy Efficiency.
7. International Energy Agency (IEA). Energy Efficiency Report, 2022.
8. U.S. Department of Energy. Advanced Manufacturing Office – Energy Management Guidelines, 2021.
9. Capehart, B., Turner, W., Kennedy, W. Guide to Energy Management. CRC Press, 2020.
10. Smith, R. Industrial Energy Systems: Analysis, Optimization, and Control. McGraw-Hill, 2019.
11. Andersson, G. Power System Analysis and Control. Wiley, 2017.
12. Isermann, R. Fault Diagnosis and Fault-Tolerant Control. Springer, 2018.
13. Wang, L., Li, Y. Smart Grid Technology and Applications. IEEE Press, 2016.
14. Zhou, K., Yang, S., Shen, C. Big Data Analytics for Energy Systems: A Review. Energy Reports, 2020.
15. Kusiak, A. Smart Manufacturing and Energy Optimization. Journal of Manufacturing Systems, 2019.
16. Sioshansi, F. Smart Metering and Energy Management Systems. Academic Press, 2018.
17. Lund, H., Østergaard, P. Renewable Energy Systems and Smart Energy. Energy, 2018.
18. O'Dwyer, E., et al. Methods to Estimate Energy Efficiency in Industrial Facilities. Applied Energy, 2017.
19. Bunse, K., et al. Integrating Energy Efficiency Performance in Production Management. Journal of Cleaner Production, 2011.

20. Thollander, P., Palm, J. Improving Energy Efficiency in Industrial Energy Systems. Energy Policy, 2013.

QUYOSH ISSIQLIK QURILMALARI AFZALLIKLARINI TAHLIL QILISH

Arzimuratov Davronbek Valijon o'g'li, Muqobil energiya manbalari mutaxassisligi, 402M-25 guruhi, +998937932002

Annotatsiya. Ushbu tezisdagi quyosh issiqlik qurilmalarining ekologik tozaligi, energiya tejamliligi va qayta tiklanuvchi energiya manbasidan foydalanuvchi qurilma ekanligi ko'rib chiqilgan. Tezisdagi har bir qurilmaning harorat diapazoni, samaradorligi va amaliy qo'llanilish imkoniyatlari tahlil etilgan.

Abstract: This thesis examines the environmental friendliness, energy efficiency, and renewable energy use of solar thermal devices. The thesis analyzes the temperature range, efficiency, and practical application possibilities of each device.

Kirish. Jahonda qazilma boyliklardan foydalanib elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarish va uni iste'mol qilish ortib borayotganligi asnosida atrof-muhitga va inson hayotiga salbiy ta'sirlar ham ortib bormoqda. Bu esa yashil va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishni muhim masalaga aylantiradi. Yevropa Ittifoqi ma'lumotlariga ko'ra, shahar aholisi o'sishda davom etadi va 2050-yilga kelib shaharlar dunyo aholisining 66 foizini tashkil qiladi. Bu barqaror shaharsozlik uchun jiddiy qiyinchiliklar va imkoniyatlarni yaratadi. Boshqacha qilib aytganda, Birlashgan Millatlar Tashkilotining 26-Iqlim o'zgarishi bo'yicha konferensiyasi (COP26) mamlakatlardan 2050-yilga kelib global haroratning oshishini 1,5 daraja Selsiy bilan cheklashni talab qiladi [1]. Shartnomani qabul qilish va imzolash orqali barcha mamlakatlar, rivojlanish darajasidan qat'i nazar, korbanat angidirit (CO_2) chiqindilarini iqtisodiy va demografik tendentsiyalardan ajratish bo'yicha choralar ko'rishga majburlar. Binolar butun dunyo bo'ylab energiya bilan bog'liq to'g'ridan-to'g'ri va bilvosita uglerod chiqindilarining uchdan bir qismini tashkil etganligi sababli [2], "Sof nol uglerodli bino" 2050-yilga kelib qurilgan muhitning sof nol maqsadiga erishish uchun qo'llashga arziydigan innovatsion energiya tejaydigan rivojlanish modelidir. Bu energiya sarfida minimal yoki umuman uglerod chiqindilari bo'lmagan binolarni anglatadi. Qayta tiklanadigan energiya manbalarini integratsiya qilish, energiya tejamlor loyihalash va energiya sarfini kamaytirish orqali ushbu binolar sof nol uglerod chiqindilari holatiga erishadilar [3].

Bugungi kunda binolarni issiqlik energiya bilan ta'minlash uchun asosan tabiiy gaz, ko'mir va elektr energiyasidan keng foydalanilmoqda. Bu esa iqlim o'zgarishiga bevosita ta'sir qilmoqda.

Asosiy qism. Ekologiyaga bo'lgan ta'sirni kamaytirish va yer osti zahiralarini tejash maqsadida bino va inshootlarni issiqlik energiyasi, xususan issiq

suv va issiq havo bilan ta'minlashda quyosh issiqlik qurilmalaridan foydalanish yaxshi samara bermoqda. Quyosh energiyasi qayta tiklanuvchi va ekologik toza energiya manbai bo'lib, undan issiqlik olish texnologiyalari keng rivojlanmoqda. O'zbekiston hududida yiliga o'rtacha 280–300 quyoshli kun kuzatiladi. Bu esa quyosh issiqlik qurilmalarini qo'llash uchun katta imkoniyat yaratadi.

Quyosh issiqlik qurilmalari bu quyosh nurlarini issiqlik energiyasiga aylantiradigan tizimlardir.

Quyosh nurlanish energiyasini issiqlikka o'zgartirish ikki yo'nalishlarda amalga oshiriladi [4]:

1. quyosh energiyasini to'g'ridan to'g'ri issiqlikka o'zgartirish, hosil bo'lgan issiqlik bevosita to'g'ridan to'g'ri turli xil ehtiyojlar uchun foydalaniladi;

2. termodinamik sikl bo'yicha quyosh energiyasini o'zgartirish, hosil bo'lgan issiqlik elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun foydalaniladi.

Quyosh issiqlik qurilmalarining ishlash prinsipi quyosh nurlanishini qabul qiluvchi xira sirtning quyosh radiatsiyasini yutishiga asoslangan. Ushbu jarayon nur yutuvchi materialning turiga qarab ancha murakkab bo'lishi mumkin. Buning natijasida barcha to'lqin uzunligidagi nurlanish energiyasi issiqlikka o'zgaradi. Har xil turdagi qora yuzalarning nur yutish qobiliyati (80...98) % oraliqda yotadi va qolgan (2÷20) % qismi esa qaytariladi. Yutilgan energiyaning bir qismi issiqlik o'tkazuvchanligi orqali issiqlik qabul qilgichning boshqa qismlariga uzatiladi, qolgan qismi esa konveksiya va nurlanish bilan atrof muhitga tarqaladi. Atrof muhitga issiqlik uzatish issiqlik qabul qilgichning sirti bilan atrof muhitning temperaturalari farqiga bog'liq bo'ladi. Atrof muhitga uzatiladigan issiqlik miqdori yutilgan nurlanish oqimining miqdoriga tenglashganda temperatura muvozanati o'rnatiladi va u quyidagicha aniqlanadi

$$q_{yut} = q_{uz}; \quad s \cdot k = \delta \cdot \Delta t; \quad \Delta t = I \cdot k / \delta; \quad (6.1)$$

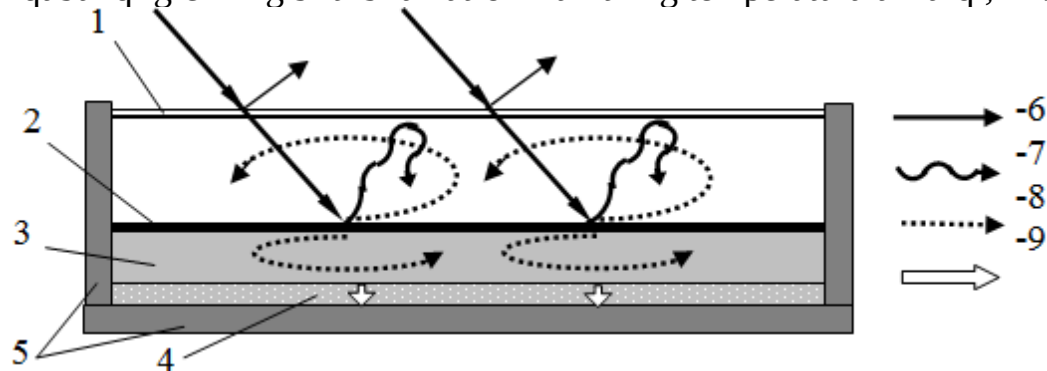
bu yerda q_{yut} , q_{uz} – yutilgan issiqlik va atrof muhitga uzatiladigan issiqlik oqimlarining zichliklari, Vt/m^2 ;

s – tushadigan quyosh radiatsiyasi oqimining zichligi, Vt/m^2 ;

k – sirtning nur yutish qobiliyati;

δ – sirtning issiqlik berish koeffitsiyenti, $Vt/(m^2 \cdot K)$;

Δt – qabul qilgichning sirti bilan atrof muhitning temperaturalar farqi, $^{\circ}C$.



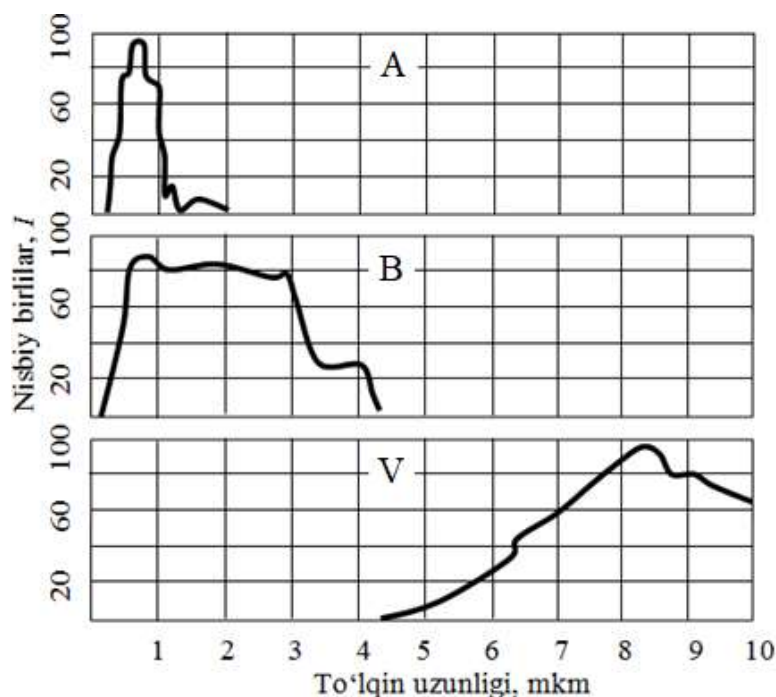
Rasm 1. “Issiq yashik” – issiqlik qopqon sxemasi.

“Issiq yashik” prinsipida ishlaydigan past temperaturali quyosh qurilmalarining asosiy elementi – quyosh nurlanishini qabul qilgich bo'lib

hisoblanadi. Shaffof qoplama bilan yopilgan va issiqlik izolyatsiyalangan yashik ichida quyosh nurlanish issiqligini qabul qilgich joylashgan (1-rasm).

“Issiq yashik” quyidagi tarkibiy tuzilmalardan iborat. 1-shaffof qoplama, shisha; 2-issiqlik qabul qilgich, qora sirt; 3-issiqlik tashuvchi; 4-issiqlik izolyatsiyasi, 5-yashik; 6-quyosh nurlanish; 7-infraqizil nurlanish; 8-konveksiya bilan issiqlik uzatish; 9-issiqlik o‘tkazuvchanlik bilan issiqlik uzatish.

Shaffof qoplamadan o‘tgan quyosh nurlanish issiqlik qabul qilgich bilan absorbsiyalanadi va uni qizdiradi. Issiqlikning bir qismi konveksiya va issiqlik o‘tkazuvchanlik orqali qabul qilgich va yashikning boshqa qismlariga uzatiladi, boshqa qismi esa infraqizil radiatsiyasi ko‘rinishida nurlanadi. Infraqizil nurlanish uchun shaffof qoplama tiniq emas. Shuning uchun yashik ichida temperatura ko‘tariladi, parnik (issiqlik xona) effekti hosil bo‘ladi.



Rasm 2. Parnik effektining sxemasi

Parnik effektining fizikaviy mohiyati quyidagidan iborat: shisha orqali o‘tgan quyosh nurlanish spektrning $0,4 \div 1,8$ mkm oraliqda turadi (2,A-rasm). Ushbu spektrning diapazonida oddiy shishaning o‘tkazish koeffitsiyenti 95% gacha tashkil etadi (2,B-rasm). Absorbsiyalovchi qoplamaga ega bo‘lgan issiqlik qabul qilgich quyosh nurlanishni yutadi (90% gacha) va qiziydi. Qizigan issiqlik qabul qilgich issiqlik energiyani nurlanish bilan chiqaradi, uning asosiy quvvatti infraqizil diapazonda turadi (2,V-rasm). Shisha infraqizil nurlanishni o‘tkazmaydi. Bu esa parnik effektini hosil qiladi – shisha tagida energiya to‘planadi. Agarda o‘zgartirilgan energiyani issiqlik tashuvchi bilan kollektordan chiqarilmasa issiqlik qabul qilgichning temperaturasi 160°C gacha ko‘tariladi. Ish rejimida to‘plangan issiqlik kollektor orqali aylanib o‘tuvchi suvni yoki havoni isitish uchun sarflanadi. Bunday qurilmalarni 100°C dan past temperaturagacha suv va havoni qizdirish maqsadida ishlatilishi eng samarali hisoblanadi [5].

Quyosh issiqlik qurilmalari temperatura rejimlariga qarab past temperaturali (100÷130 °C temperaturalargacha ishlaydigan) va yuqori temperaturali (130 °C dan yuqori temperaturalarda ishlaydigan) qurilmalarga bo‘linadi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Past temperaturali quyosh issiqlik qurilmalarini bino va inshootlarda, yuqori temperaturali quyosh issiqlik qurilmalarini elektr energiyasi ishlab chiqaruvchi elektr stansiyalarida ishlatish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. Jacobs, M. Reflections on COP26: International Diplomacy, Global Justice and the Greening of Capitalism. Political Q. 2022, 93, 270–277.
2. Wang, N.; Phelan, P.E.; Harris, C.; Langevin, J.; Nelson, B.; Sawyer, K. Past visions, current trends, and future context: A review of building energy, carbon, and sustainability. Renew. Sustain. Energy Rev. 2018, 82, 976–993.
3. Twinn, R.; Desai, K.; Box, P. Net Zero Carbon Buildings: A Framework Definition; UK Green Building Council: London, UK, 2019.
4. Qahharov S.Q., Jo‘rayev H.O. Muqobil energiya manbalari. Darslik. Toshkent-2016. -224 bet.
5. E.A. Abdullayev. Elektr ta‘minoti tizimida muqobil energiya manbalari. Darslik. Jizzax-2024 y. -187 b.

**SANOAT KORXONALARI ISSIQLIK TA‘MINOTI TIZIMIDA
MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH**

Kamoliddinov Behzod Kamoliddin o‘g‘li

Jizzax politexnika instituti, Energiya tejamkorligi va energoaudit ixtisosligi
magistranti
E-mail: behzodkamoliddinov99@gmail.com
Tel: +998991312711

Annotatsiya.

Mazkur maqolada sanoat korxonalarining issiqlik ta‘minoti tizimida muqobil energiya manbalaridan foydalanish imkoniyatlari va ularning energetik hamda iqtisodiy samaradorligi tahlil qilinadi. An‘anaviy yoqilg‘i resurslariga bo‘lgan qaramlikni kamaytirish, energiya tejamkorligini oshirish hamda ekologik barqarorlikni ta‘minlash masalalari o‘rganilgan. Quyosh issiqlik kollektorlari, biomassa energiyasi, geotermal energiya hamda issiqlik nasoslari kabi texnologiyalarning sanoat issiqlik ta‘minotida qo‘llanish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot natijalari muqobil energiya manbalaridan foydalanish orqali energiya sarfini kamaytirish, ishlab chiqarish xarajatlarini optimallashtirish va atrof-muhitga salbiy ta‘sirni qisqartirish mumkinligini ko‘rsatadi.

Kalit soʻzlar: muqobil energiya manbalari, sanoat korxonasi, issiqlik taʼminoti tizimi, quyosh kollektori, biomassa, geotermal energiya, issiqlik nasosi, energiya samaradorligi, qayta tiklanuvchi energiya.

Annotation.

This paper analyzes the application of alternative energy sources in the heat supply systems of industrial enterprises. The study focuses on reducing dependence on conventional fossil fuels, improving energy efficiency, and ensuring environmental sustainability. Technologies such as solar thermal collectors, biomass energy, geothermal systems, and heat pumps are examined as potential solutions for industrial heat supply. The results indicate that integrating renewable energy sources into industrial heat systems can reduce energy consumption, lower operational costs, and decrease environmental impacts.

Keywords: alternative energy sources, industrial enterprise, heat supply system, solar collectors, biomass energy, geothermal energy, heat pump, energy efficiency, renewable energy.

Kirish. Sanoat korxonalarida energiya resurslaridan samarali foydalanish zamonaviy iqtisodiyotning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, ishlab chiqarish jarayonlarida issiqlik energiyasiga boʻlgan ehtiyoj juda katta boʻlib, koʻplab sanoat tarmoqlarida umumiy energiya isteʼmolining katta qismi aynan issiqlik taʼminoti tizimiga toʻgʻri keladi. Metallurgiya, kimyo sanoati, oziq-ovqat sanoati, qurilish materiallari ishlab chiqarish hamda qishloq xoʻjaligi mahsulotlarini qayta ishlash korxonalarida issiqlik energiyasi asosiy texnologik jarayonlarning ajralmas qismi hisoblanadi. Anʼanaviy ravishda bunday issiqlik energiyasi tabiiy gaz, koʻmir yoki neft mahsulotlari kabi yoqilgʻi resurslari yordamida ishlab chiqariladi. Biroq ushbu resurslarning cheklanganligi va ularning narxining ortib borishi sanoat korxonalarini energiya taʼminotining muqobil manbalarini izlashga undamoqda.

Asosiy qism. Soʻnggi yillarda qayta tiklanuvchi va muqobil energiya manbalaridan foydalanish global energetika tizimining muhim yoʻnalishiga aylandi. Bu jarayon nafaqat iqtisodiy omillar bilan, balki ekologik talablar bilan ham bogʻliqdir. Issiqxona gazlari chiqindilarining ortishi, global iqlim oʻzgarishi hamda atrof-muhit ifloslanishining kuchayishi koʻplab davlatlarda ekologik siyosatni kuchaytirishga olib kelmoqda. Shu sababli sanoat korxonalarining energiya tizimlarida muqobil energiya texnologiyalarini joriy etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Muqobil energiya manbalari orasida quyosh energiyasi sanoat issiqlik taʼminotida keng qoʻllanilishi mumkin boʻlgan manbalardan biridir. Quyosh issiqlik kollektorlari yordamida quyosh nurlanishi issiqlik energiyasiga aylantiriladi va u turli texnologik jarayonlarda foydalanish uchun saqlanadi yoki bevosita ishlatiladi. Masalan, oziq-ovqat sanoatida suvni isitish, mahsulotlarni quritish yoki texnologik bugʻ ishlab chiqarish jarayonlarida

quyosh issiqlik kollektorlaridan foydalanish samarali natija beradi. Ayniqsa, quyosh nurlanishi yuqori bo'lgan hududlarda ushbu texnologiya an'anaviy yoqilg'i sarfini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

Biomassa energiyasi ham sanoat issiqlik ta'minoti tizimida muhim o'rin tutadi. Biomassa qishloq xo'jaligi chiqindilari, yog'och qoldiqlari, organik sanoat chiqindilari hamda boshqa biologik materiallardan iborat bo'lib, ular yonish jarayonida issiqlik energiyasi hosil qiladi. Biomassa asosida ishlovchi qozonxonalar ko'plab sanoat korxonalarida qo'llanilishi mumkin. Bu nafaqat energiya manbai sifatida xizmat qiladi, balki ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'ladigan chiqindilarni qayta ishlash imkonini ham beradi. Natijada korxona energiya mustaqilligini oshirish bilan birga ekologik barqarorlikka ham erishadi. Geotermal energiya ham sanoat issiqlik ta'minoti tizimida istiqbolli muqobil manbalardan biri hisoblanadi. Yer qa'rida mavjud bo'lgan tabiiy issiqlik resurslaridan foydalanish orqali issiqlik energiyasini barqaror va uzluksiz tarzda olish mumkin. Geotermal tizimlar odatda issiq suv yoki bug' manbalari mavjud bo'lgan hududlarda samarali ishlaydi. Bunday tizimlar yordamida texnologik jarayonlar uchun zarur bo'lgan issiqlik energiyasi ishlab chiqariladi hamda isitish tizimlariga uzatiladi. Geotermal energiyaning asosiy afzalligi uning barqarorligi va ob-havo sharoitlariga deyarli bog'liq emasligidir.

Issiqlik nasoslari texnologiyasi ham muqobil energiya manbalaridan foydalanishda muhim ahamiyatga ega. Issiqlik nasoslari tashqi muhit – havo, suv yoki tuproqdan past haroratli issiqlik energiyasini olib, uni yuqori haroratli issiqlikka aylantiradi. Ushbu texnologiya ayniqsa past va o'rta haroratli issiqlik talab qilinadigan sanoat jarayonlarida samarali hisoblanadi. Issiqlik nasoslarining asosiy afzalligi shundaki, ular nisbatan kam elektr energiyasi sarflab katta miqdorda issiqlik energiyasi ishlab chiqarishi mumkin. Sanoat korxonalarida muqobil energiya manbalaridan foydalanishning yana bir muhim jihati – energiya samaradorligini oshirishdir. Ko'plab korxonalarda ishlab chiqarish jarayonida katta miqdorda chiqindi issiqlik hosil bo'ladi. Ushbu issiqlikni qayta tiklash va undan foydali foydalanish orqali umumiy energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Masalan, issiqlik almashtirgichlar, rekuperatorlar va energiya saqlash tizimlari yordamida chiqindi issiqlik qayta ishlanib, texnologik jarayonlarda yoki isitish tizimlarida qayta foydalanilishi mumkin.

Texnik-iqtisodiy tahlillar shuni ko'rsatadiki, muqobil energiya texnologiyalarini joriy etish dastlabki investitsiya xarajatlarini talab qiladi. Biroq uzoq muddatli ekspluatatsiyada bunday tizimlar yoqilg'i xarajatlarini kamaytirish orqali iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi. Bundan tashqari, energiya resurslari narxining o'zgaruvchanligi sharoitida muqobil energiya manbalari korxonalarga energetik barqarorlikni ta'minlash imkonini beradi. Ekologik jihatdan ham muqobil energiya manbalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega. An'anaviy yoqilg'ilarni yoqish jarayonida atmosferaga ko'p miqdorda karbonat angidrid, azot oksidlari va boshqa zararli moddalar chiqariladi. Muqobil energiya texnologiyalari

esa ushbu chiqindilarni sezilarli darajada kamaytiradi. Natijada sanoat korxonalarining atrof-muhitga ta'siri kamayadi va ekologik standartlarga mos faoliyat yuritish imkoniyati oshadi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Umuman olganda, sanoat korxonalarining issiqlik ta'minoti tizimida muqobil energiya manbalaridan foydalanish energiya tejamkorligini oshirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish hamda ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Quyosh energiyasi, biomassa, geotermal energiya va issiqlik nasoslari kabi texnologiyalarni kompleks tarzda qo'llash orqali sanoat korxonalarining energiya tizimlari yanada samarali va barqaror bo'lishi mumkin. Kelajakda energiya saqlash texnologiyalari va raqamli boshqaruv tizimlari bilan integratsiyalash ushbu jarayonning samaradorligini yanada oshirishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. International Energy Agency (IEA). World Energy Outlook, 2023.
2. ISO 50001:2018. Energy Management Systems – Requirements with Guidance for Use.
3. IRENA. Renewable Energy for Industry: From Green Energy to Green Materials and Fuels, 2020.
4. Kalogirou S. Solar Energy Engineering: Processes and Systems. Academic Press, 2014.
5. Lund H., et al. Renewable Energy Systems: A Smart Energy Systems Approach. Academic Press, 2019.
6. Saidur R., et al. Renewable Energy Applications for Industrial Processes. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2012.
7. Demirbas A. Biomass Energy and Its Applications. Energy Sources, 2009.
8. DiPippo R. Geothermal Power Plants: Principles, Applications and Case Studies. Butterworth-Heinemann, 2016.
9. Hepbasli A., Kalinci Y. A Review of Heat Pump Systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2009.
10. IEA. Renewable Heat Policies, 2022.
11. REN21. Renewables Global Status Report, 2023.
12. Boyle G. Renewable Energy: Power for a Sustainable Future. Oxford University Press, 2018.

ACHIEVING ENERGY EFFICIENCY THROUGH ENERGY AUDITS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Muxtarova Zohida Odil qizi

Master's student in "Energy Efficiency and Energy Audit", Department of "Energetics and Electrical Technology", Jizzakh Polytechnic Institute

Kurbanov Abror Abdinasir ugli

Researcher at the Department of "Energetics and Electrical Technology", Jizzakh Polytechnic Institute

Annotation. Today, the rational use of energy resources is one of the most pressing global issues. In particular, educational institutions (schools, kindergartens, universities), which have large areas and a high number of consumers, possess great potential for optimizing energy consumption. The most effective method for this is conducting an energy audit.

Key words: energy audit, stages of energy auditing, lighting system, thermal insulation.

Annotatsiya. Bugungi kunda energiya resurslaridan oqilona foydalanish eng dolzarb global muammolardan biridir. Xususan, katta maydonlarga va ko'p sonli iste'molchilarga ega bo'lgan ta'lim muassasalari (maktablar, bog'chalar, universitetlar) energiya sarfini optimallashtirish borasida yetarlicha imkoniyatga ega. Buning uchun eng samarali usul — energiya auditini o'tkazishdir.

Kalit so'zlar: energiya audit, energiya auditining bosqichlari, yoritish tizimi, issiqlik izolatsiyasi.

An energy audit is a process of comprehensive analysis of energy consumption within an institution. Through an energy audit, it is determined where energy is being used, where it is being wasted, and how it can be reduced.

The process of conducting an energy audit in educational institutions consists of the following four stages:

Stage 1: Collection and review of technical documentation. This involves planning the energy audit for the last five years. An energy audit program is developed, specifying the responsible persons and deadlines for data submission, which is then coordinated and approved by "Uzenergoinspeksiya."

Stage 2: Technical inspection using measuring devices. This stage is conducted using modern measuring laboratories and instruments that meet the minimum requirements set by "Uzenergoinspeksiya" to assess improvements in energy efficiency.

Stage 3: Analytical review. Formalizing the results of the energy audit, as well as collecting, processing, and analyzing the gathered data. At this stage, an energy passport for fuel and energy resource savings and an organizational-technical action plan for the next five years are developed.

Stage 4: Final inspection. The analytical results of the data on fuel and energy resource usage are summarized. A final report based on the energy audit results and the energy passport are prepared and approved.

Key results achieved through auditing:

Identification of waste - alfunctions in the heating system, heat loss through outdated windows and doors, and excessive lighting systems are identified.

Cost reduction: By implementing audit recommendations, utility bills can be reduced by 20% to 40%.

Creating a comfortable environment: Properly distributed heat and light enhance the productivity of both students and teachers.

Practical measures to achieve energy efficiency:

Modernization of the lighting system: Replacing conventional lamps with LED bulbs and installing motion sensors.

Thermal insulation: Insulating the walls and roof of the building, and replacing old window frames with modern energy-efficient glazing.

Alternative energy sources: Installing solar panels and solar water heating collectors on the roofs of school or university buildings.

Automation: Implementing automated heating points that regulate the heating system based on the outdoor air temperature.

In our research, we consider it essential to utilize renewable energy sources to optimize energy consumption in educational institutions. Today, the growing demand for energy makes it crucial for humanity to address pressing issues such as the analysis of modern power systems and the improvement of battery technology types, their operating principles, and technical-economic indicators.

Renewable energy sources are inherently intermittent; energy production ceases when the sun sets or the wind stops. Hybrid renewable energy systems are employed to solve this problem. However, relying on a single type of battery is not always efficient. A modern approach involves the integration and optimization of diverse technologies (for instance, combining fast-discharge and long-duration storage systems).

Currently, the increasing use of renewable energy sources has sharply driven up the demand for energy storage technologies. Batteries have become more than just energy reserves; they are now a fundamental element ensuring system stability. Currently, the following key technologies dominate both the market and laboratory settings:

- Lead-Acid: The oldest and most widely used technology. It is characterized by its affordability and reliability; however, it suffers from low energy density and a short service life.

- Lithium-ion (Li-ion): The "heart" of modern portable electronics and electric vehicles. It features high energy density and fast-charging capabilities. Today, LFP (Lithium-iron-phosphate) and NMC (Nickel-manganese-cobalt) variants are the most commonly utilized.

- Nickel-based batteries (Ni-Cd, Ni-MH): Known for high durability, these are increasingly being replaced by lithium technologies due to their environmental impact.

Each battery technology has its specific field of application. While lithium-ion technology is expected to maintain its dominance in the near future, we believe that solid-state and sodium-ion batteries will become the primary drivers for enhancing energy security and economic efficiency. This is because today's main objectives are environmental friendliness, affordability, and ultra-fast charging. It is anticipated that solid-state and sodium-ion technologies will completely transform the energy market within the next five years.

Furthermore, integrating various battery technologies into a single hybrid system is the shortest path to achieving energy independence. We can conclude that the application of optimization algorithms can reduce the initial system costs by up to 15-20%.

The main options for how solar energy solutions work in relation to the electricity grid can be different. Grid-type solar power plants are the most common type of grid-type solar power plants, which can operate at 0.4 kV internal grids without electricity flow to the external grid and transmit all the energy generated in the grid at high voltage. In some cases, buildings and structures have solar power plants that are connected to their internal power grids and run to meet their own electricity needs. In some cases, selling the produced electricity to other consumer companies, and at the same time, the production of electricity with the help of solar panels is often geographically separated from the consumption and requires additional transportation to the required distance.

In conclusion, conducting an energy audit in educational institutions is a strategic step towards achieving sustainable energy efficiency. By identifying heat loss and optimizing energy consumption, it is possible to significantly reduce utility costs while creating a more comfortable learning environment. The implementation of modern technologies, such as LED lighting, thermal insulation, and solar energy systems, ensures not only economic benefits but also contributes to environmental protection and the formation of energy-saving culture among the younger generation.

Since the rational use of energy resources is one of the most pressing global issues today, we can optimize energy consumption in educational institutions with large areas and many consumers by conducting energy audits and implementing practical measures for efficient resource management.

References.

1. Kamel S. et al. Simultaneously Distributed Generation Allocation and Network Reconfiguration in Distribution Network Considering Different Loading Levels //IEEE Access. – 2023.
2. Khasanov M. et al. Optimal Sizing and Sitting of Distributed Generation in Distribution Network considering Power Generation Uncertainty //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 434. – C. 0101

UGLEROD CHIQINDILARINI KAMAYTIRISHDA ZAMONAVIY ENERGETIKA TEXNOLOGIYALARINING ROLI

Qulboyev Zohid Xo'jamuradovich
Assistent, Jizzax politexnika instituti
zohid.qulboev@bk.ru

Annotatsiya: Ushbu maqolada uglerod neytralligi konsepsiyasi va unga erishishda energetika sohasining o'zni tahlil qilinadi. O'zbekiston energetik tizimining hozirgi holati, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish imkoniyatlari, mavjud muammolar va ularni bartaraf etish bo'yicha takliflar keltirilgan. O'zbekiston elektr ta'minoti tizimining yomonlashuvining sabablari, oqibatlari va mumkin bo'lgan yechimlari muhokama qilinadi. Shuningdek, zamonaviy ekologik texnologiyalar va xalqaro tajribalar asosida energetika sohasini modernizatsiya qilishning ustuvor yo'nalishlari yoritilgan.

Kalit so'zlar: uglerod neytralligi, energetika, qayta tiklanuvchi energiya, modernizatsiya, ekologik barqarorlik.

Annotation:

This article analyzes the concept of carbon neutrality and the role of the energy sector in achieving it. The current state of Uzbekistan's energy system, the possibilities of using renewable energy sources, existing problems, and proposals for their elimination are presented. The causes, consequences, and possible solutions to the deterioration of Uzbekistan's electricity supply system are also discussed. In addition, the priority directions for modernizing the energy sector based on modern environmental technologies and international experience are highlighted.

Keywords: carbon neutrality, energy sector, renewable energy, modernization, environmental sustainability.

Dolzarbligi

Bugungi kunda havoga chiqayotgan zararli gazlar iqlimni buzmoqda. Energetika sohasi bu gazlarning asosiy manbasi hisoblanadi. Quyosh, shamol kabi energiya manbalari atrof-muhitga zarar yetkazmaydi. Shuning uchun, eski tizimni zamonaviy qilish kerak. Zamonaviy texnologiyalar yordamida energiyani tejash mumkin. Bu esa iqtisodga ulkan foyda keltiradi. Bugungi qilinadigan ishlar kelajak avlodlar uchun sog'lom muhit yaratadi. O'zbekiston energetika tizimi barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlash va aholi turmush sifatini oshirishda muhim o'rin tutadi.

Kirish

O'zbekiston Markaziy Osiyodagi aholi soni bo'yicha eng yirik davlat sifatida elektr energiyasini ishonchli va barqaror ta'minlash borasida jiddiy muammolarga duch kelmoqda. Aholi va iqtisodiyotning jadal o'sishi elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojni oshiradi, bu esa mavjud muammolarni yanada kuchaytiradi va davlatga energetika infratuzilmasini modernizatsiya qilishda qiyinchiliklar tug'diradi. O'zbekiston energetika infratuzilmasini modernizatsiya qilish va barqaror elektr ta'minotini ta'minlash maqsadida xalqaro hamkorlik

imkoniyatlarini faol izlamoqda. Energetika sohasiga strategik loyihalarni amalga oshirish va investitsiyalarni jalb etishda xalqaro tashkilotlar, moliya institutlari va xususiy kompaniyalar bilan o'zaro hamkorlik muhim o'rin tutadi. Biroq, sobiq Ittifoqning boshqa ko'plab mamlakatlari singari, O'zbekistonning energetika infratuzilmasi ham eskirish muammolariga duch kelmoqda. XXI asrning eng dolzarb ekologik muammolaridan biri – bu global isish va iqlim o'zgarishidir. Bunga asosan inson faoliyati natijasida atmosferaga chiqarilayotgan issiqxona gazlari, ayniqsa karbonat angidrid (CO_2) sabab bo'lmoqda. Ushbu muammoni hal etishda "uglerod neytralligi" konsepsiyasi tobora dolzarb bo'lib bormoqda. Uglerod neytralligi – bu jamiyat tomonidan chiqarilayotgan issiqxona gazlarini kamaytirish va ularni kompensatsiya qilish orqali sof nolga tenglashtirishni anglatadi. Energetika sohasi bu jarayonda markaziy o'rin tutadi, chunki global CO_2 emissiyasining katta qismi aynan yoqilg'i energetikasi hisobiga to'g'ri keladi.

Materiallar va usullar

Ushbu tadqiqotda uglerod neytralligiga erishish yo'lida energetika sohasida amalga oshirilayotgan modernizatsiya ishlari tahlil qilindi. Maqolani yozishda quyidagi uslublar va manbalar asos qilib olindi:

1. Ma'lumotlar manbalari

Tadqiqot uchun asosiy ma'lumotlar quyidagi manbalardan olindi:

- BMTning iqlim o'zgarishi bo'yicha hisobotlari (IPCC).
- Xalqaro Energetika Agentligi (IEA) tomonidan e'lon qilingan statistikalar.
- O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligining 2020–2024 yillarga mo'ljallangan rivojlanish strategiyasi.
- Ilmiy maqolalar, xalqaro konferensiyalar materiallari va so'nggi yangiliklar.

2. Tadqiqot usullari

Energetika sohasini modernizatsiya qilishdagi asosiy tendensiyalarni aniqlash uchun quyidagi metodlardan foydalanildi:

Tahliliy usul: mavjud energetika tizimi va uning ekologik ta'sirini tahlil qilish;

Solishtirma tahlil: dunyo tajribasini (masalan, Germaniya, Yaponiya, Xitoy va AQSh) O'zbekiston bilan taqqoslab o'rganish;

Statistik modellashtirish: CO_2 chiqindilarining kamayishi bo'yicha prognozlar tuzish;

Ekspert baholash usuli: sohaga oid mutaxassislarning fikrlarini yig'ish va umumlashtirish.

Asosiy qism

1.O'zbekiston energetika tizimining hozirgi holati

Jahon miqyosida turli yoqilg'i energetika resurslari miqdorini taqqoslash uchun shartli yoqilg'i birligi (1 kg yoqilg'i yonganda 7000 kkal issiqlik ajralishi) qabul qilingan. Jahondagi barcha yoqilg'i resurslarining (yadro energiyasidan tashqari) potensial zaxiralari 25000 mlrd. tonna shartli yoqilg'iga teng. Uning 95% i yoqilg'ining qattiq turlariga to'g'ri keladi. Yadro energiyasining asosiy manbai

bo'lgan [uran](#) va [toriy](#)ning zaxiralari [dunyo okeani](#) suvlaridagi zaxiralar bilan birga 69000 mlrd. tonna shartli yoqilg'iga teng. Eng ko'p ishlatiladigan energetikaning tabiiy resurslari ([ko'mir](#), [neft](#), [gaz](#)) jahon mamlakatlari bo'yicha notekis taqsimlangan. Shu jihatdan O'zbekistonning energetika resurslarini hisobga olsak, mamlakat energetikasi [xalq xo'jaligining](#) baza sohasi hisoblanadi. O'zbekiston energetika tizimi xalq xo'jaligi va aholining yoqilg'i (ko'mir, gaz, neft), elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojini to'liq qondiradi va eksport ham qilinadi. O'zbekistonda 20 issiqlik elektr stansiyalari, 27 gidroelektr stansiya (GES) ishlab turibdi. Bularning umumiy o'rnatilgan quvvati 11,5 mln. kVtsoat (yiliga 55 mlrd. kVtsoat elektr energiyasi ishlab chiqarish imkoniga ega), transformatorlarning umumiy quvvati 44850 MVA, elektr tarmoqlarining umumiy uzunligi 232 ming km, shu jumladan, yuqori quvvatli (500 kV li)lari 1660 km ni tashkil qiladi (2005).

2.Uglerod neytralligi yo'lida qilinayotgan tashabbuslar

2021-yilda O'zbekiston Parij kelishuvi bo'yicha o'zining miqdoriy majburiyatlarini oshirdi va 2030-yilga borib YaIM birligiga to'g'ri keladigan issiqxona gazlarining solishtirma emissiyasini avval ko'zda tutilgan 10 foiz o'rniga 2010 yil darajasidan 35 foizga kamaytirishni ko'zlagan.



Parij kelishuvi bo'yicha o'z zimmasiga olgan majburiyatlarni bajarish uchun O'zbekiston iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida yoqilg'i- energiyani tejash, ishlab chiqarish quvvatlari va energiya ko'p iste'mol qiluvchi tarmoqlarni modernizatsiya va yangilashga, elektr tarmoqlarida yo'qotishlarni kamaytirish, qurilishda energiya tejovchi texnologiyalarni qo'llash, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan (quyosh energiyasi, quyosh kollektorlari, kichik gidroelektr stansiyalar, biogaz qurilmalari, shamol turbinalari va boshqalar) foydalanishni keng ko'lamda oshirish, qattiq maishiy chiqindilarni boshqarish tizimini takomillashtirish va boshqalarga qaratilgan chora-tadbirlarni amalga oshirishni nazarda tutuvchi bir qator qonun hujjatlarini qabul qildi.

Samarqand xalqaro iqlim forumi doirasida O'zbekistonda "yashil iqtisodiyot"ni rivojlantirishga qaratilgan qator hujjatlar imzolandi. Bu haqda Investitsiyalar, sanoat va savdo vazirligi [xabar berdi](#).



Ma'lum qilinishicha, ISSV va SANY Renewables International Investment Co., Ltd. o'rtasida Qoraqalpog'iston Respublikasida 1000 MVt quvvatga ega shamol elektr stansiyasi quriladi. Shuningdek, Xitoyning Liquip International kompaniyasi Jizzax viloyatining Forish tumanida 500 MVt quvvatga ega quyosh elektr stansiyasini qurilishi kutilmoqda. 2024-yilning dekabr oyida O'zbekiston Jahon banki guruhi ko'magida Xorazm viloyatida yangi quyosh elektr stansiyasini ishga tushirishi haqida [xabar berilgandi](#).

3. Energetika sohasini modernizatsiya qilishning asosiy yo'nalishlari

- Qayta tiklanuvchi energiyani rivojlantirish: quyosh, shamol, bioenergetika va kichik GES larni kengaytirish.
- Energiya samaradorligini oshirish: sanoat, uy-joy va transport tarmoqlarida energiyani tejovchi texnologiyalarni joriy etish.
- Uglerod chiqindilarini monitoring qilish tizimini yaratish: raqamlashtirilgan monitoring va hisobot tizimlari.
- Xalqaro texnologiyalar transferi: ilg'or davlatlar tajribasini o'rganish va lokalizatsiya qilish.
- Xususiy sektorni jalb qilish: "yashil" investitsiyalarni rag'batlantirish, davlat-xususiy sheriklik asosida loyihalarni amalga oshirish.

4. Muammolar va to'siqlar

Hukumat 2030 yilga kelib elektr energiyasini ishlab chiqarishda qayta tiklanadigan energiya ulushini 25 GVt gacha yoki mamlakatdagi umumiy elektr energiyasining 40 foizigacha oshirishga e'tibor qaratmoqda. Ushbu sa'y-harakatlar mamlakatning ekologik toza energetikaga o'tishini qo'llab-quvvatlashga va O'zbekiston iqtisodiyoti va uning fuqarolari orasida energiyaga bo'lgan talabni qondirishga qaratilgan. Shu nuqtai nazardan, Jahon banki guruhi xususiy sektor investitsiyalarini jalb qilish orqali O'zbekistonga 1000 MVt quvvatga ega quyosh

energiyasi va 500 MVt quvvatga ega shamol energetikasini rivojlantirishga yordam bermoqda.

Ushbu voqealarni inobatga olgan holda, O'zbekiston qayta tiklanadigan energiya manbalariga o'tishda qanday muammolarga duch kelmoqda?

O'zbekiston, boshqa ko'plab mamlakatlar singari, ushbu o'tishni amalga oshirishda ko'plab qiyinchiliklarga duch kelmoqda. Mamlakatda tabiiy gazning katta zaxiralari mavjud va iqtisodiyot asosan qazib olinadigan yoqilg'iga bog'liq. Ushbu energiya manbalaridan voz kechish iqtisodiy va siyosiy jihatdan qiyin bo'lishi mumkin. Bu jamoatchilikni qo'llab-quvvatlashni va qayta tiklanadigan energiyaning ko'plab afzalliklari to'g'risida xabardorlikni oshirishni talab qiladi.

Xulosa

Uglerod neytralligiga erishish – bu O'zbekiston uchun strategik ustuvor yo'nalishdir. Energetika sohasini modernizatsiya qilish orqali nafaqat atrof-muhit muhofaza qilinadi, balki iqtisodiy samaradorlik, energetik mustaqillik va xalqaro raqobatbardoshlik oshadi. Buning uchun davlat siyosatida barqarorlik, sarmoya jalb qilish, ilmiy tadqiqotlar va jamoatchilikni jalb etish muhim ahamiyat kasb etadi. Faqat kompleks yondashuv orqali O'zbekiston uglerod neytralligiga erishishda muvaffaqiyatli yo'l tutishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1.Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, 2021.

2.International Energy Agency (IEA). *World Energy Outlook 2023*. IEA Publications, 2023.

3.O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. *2020–2024 yillarga mo'ljallangan rivojlanish strategiyasi*. Toshkent, 2020.

4.Karimov, S. & Tursunov, B. *Renewable Energy Potential in Uzbekistan: Challenges and Opportunities*. Journal of Central Asian Energy Policy, 2022.

5.IEA. *Energy Efficiency 2022: Analysis and Outlooks to 2030*. IEA, 2022.

KORXONALARDA ENERGIYADAN RATSIONAL FOYDALANASH USULLARINI TAHLIL QILISH

**Rajabova Gulshoda Hamdamqul qizi, Energiya tejamkorligi va
energoaudit mutaxassisligi, 401M-24 guruhi, +998887759970**

Annotatsiya. Ushbu tezisda korxonalarda energiyadan ratsional foydalanash usullari tahlil qilingan. Korxonalarda energiyadan ratsional foydalanashning yorug'likni optimallashtirish, isitish va sovutishdagi konditsionerlar tizimini samarali boshqarish, energiyani tejaydigan qurilmalar va texnologiyalardan foydalanish, energiya auditini o'tkazish, to'g'ri shamollatish, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish kabi usullari tushuntirilgan.

Abstract: This thesis analyzes the methods of rational use of energy in enterprises. The methods of rational use of energy in enterprises are explained, such as optimizing lighting, effectively managing heating and cooling air conditioning systems, using energy-saving devices and technologies, conducting energy audits, proper ventilation, and using renewable energy sources.

Kirish.

Bugungi kunda korxona va ishlab chiqarishlarda ko'mirdan energiya manbai sifatida foydalanishni bartaraf etadigan, energiya tejovchi yechimlarga asoslangan va energiya tarmoqlarining innovatsion infratuzilmasi asosida ishlaydigan energiya tizimlarini qo'llash orqali iqtisodiy va barqaror o'sish mumkin [1]. Energiyadan noto'g'ri foydalanishning asosiy sabablari sanoat sohasiga tegishli hisoblanadi. Biroq, ushbu sohada energiyaga bo'lgan talab xalqaro bozorlarning ishlashidagi farqlar tufayli energiya tejash tizimini qo'llash imkoniyatlarini sezilarli darajada cheklaydi [2]. Energiya iste'moli ko'rsatkichlari har bir mamlakatning barqaror rivojlanishga intilishlari nuqtai nazaridan ham juda muhimdir. Manfaatdor tomonlar uchun huquqiy tartibga solishga asoslangan energiya boshqaruv tizimlarini qo'llash orqali energiya samaradorligiga erishish, energiya operatsiyalarini nazorat qilish va energiyani tejashga erishish muhim hisoblanadi [3].

Ishlatiladigan energiya miqdorini minimallashtiradigan elektr qurilmalaridan foydalanish nafaqat tegishli moliyaviy xarajatlarni kamaytiradi, balki energiya iste'molini ham kamaytiradi, bu esa gaz chiqindilari darajasining pasayishiga olib keladi. Elektr energiyasi ko'mir, xom neft va tabiiy gazdan ishlab chiqariladigan iqtisodiyotning ko'plab tarmoqlarida energiya, unumdorlik va resurslardan foydalanish o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganib chiqdi [4]. Natijalar shuni ko'rsatadiki, uzoq muddatli istiqbolda ishlatiladigan resurslar va unga bog'liq energiya ishlab chiqarish ushbu resurslarning umumiy pasayishiga olib kelmaydi, qisqa muddatli istiqbolda esa energiya iste'moli ishlab chiqarish hajmining o'sishi resurslar iste'molidan oshib ketgan yoki unga tenglashtirilgan. Shuning uchun narx siyosati va jarimalar tizimi energiya tejashda muhim rol o'ynaydi. Buni Galvin tomonidan o'tkazilgan kuzatuvlar tasdiqlaydi, ularning fikriga ko'ra, siyosiy aralashuvlar ekologik xabardorlik, yoqilg'i narxlarining o'zgarishi, daromad darajasi yoki turmush tarziga bog'liq bo'lgan tiklanish effektini kamaytiradigan asosiy omillardir [5]. Tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, energiyadan foydalanishga oid ma'lumotlar tadbirkorlarning atrof-muhitga oid xatti-harakatlarini samarali ravishda rag'batlantirishi mumkin, ba'zi hollarda bu ko'rsatkichlar 15-25% ga yetishi mumkin [6,7].

Asosiy qism.

Korxonalarda energiyadan ratsional foydalanashning quyidagi keng tarqalgan usullaridan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi:

1. Yorug'likni optimallashtirish.

Yorug'lik ko'plab kompaniyalarda asosiy energiya iste'molchisi hisoblanadi. LED yoritish va aqlli boshqaruv tizimlaridan foydalanish orqali elektr energiyasi

iste'molini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Kunduzgi yorug'lik sensorlari va harakat detektorlari yorug'likdan faqat zarur bo'lganda foydalanishni ta'minlaydi.

2. Isitish va sovutishdagi konditsionerlar tizimini samarali boshqarish.

Isitish va konditsioner tizimlarini optimallashtirish energiyani tejash uchun ham katta imkoniyatlar yaratadi. Zamonaviy termostatlar va avtomatik boshqaruv elementlari yordamida xona harorati kun vaqti va foydalanishga qarab sozlanishi mumkin. Xona haroratini atigi bir daraja Selsiyga tushirish ham energiya sarfini bir necha foizga kamaytiradi. Bundan tashqari, tizimlarga muntazam texnik xizmat ko'rsatish ularning samaradorligini saqlab qolish uchun muhimdir.

3. Energiyani tejaydigan qurilmalar va texnologiyalardan foydalanish.

Korxonalarda energiyani tejashning asosiy boshlang'ich nuqtasi texnologiyani modernizatsiya qilishdan iborat. Eski mashinalar va jihozlar ko'pincha kerak bo'lgandan ko'ra ko'proq energiya sarflaydi. Zamonaviy yoritish tizimlari yoki mashinalari kabi energiya tejamkor maishiy texnika vositalariga investitsiyalar uzoq muddatda sezilarli tejashga olib kelishi mumkin.

4. Energiya auditini o'tkazish.

Potensial tejashni aniqlash uchun kompaniyalar keng qamrovli energiya auditini ham o'tkazishlari kerak. Kompaniyaning barcha sohalari energiya iste'moli nuqtai nazaridan tahlil qilinadi. Bu samarasiz jarayonlarni aniqlash va ayniqsa takomillashtirish imkonini beradi.

5. To'g'ri shamollatish.

Samarali shamollatish energiyani tejashning oddiy, ammo samarali usuli hisoblanadi. Derazalarni doimiy ravishda qiyshaytirib qo'yish o'rniga, vaqti-vaqti bilan shamollatish kerak. Bu xonalarni keraksiz ravishda sovutmasdan tez havo almashinuvini ta'minlash uchun derazalarni qisqa vaqt ichida to'liq ochishni anglatadi. Bu isitish energiyasidan samaraliroq foydalanish va issiqlik yo'qotilishini minimallashtirish imkonini beradi. Shamollatish tizimlarini aqlli boshqarish bilan birgalikda energiya xarajatlarini ham kamaytirish mumkin.

6. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish.

Tobora ko'proq korxonalar quyosh yoki shamol energiyasi kabi qayta tiklanadigan energiya manbalariga murojaat qilmoqdalar. Barqaror energiya manbalariga o'tish nafaqat xarajatlarni kamaytirishi, balki kompaniyani tashqi energiya yetkazib beruvchilariga kamroq qaram qilishi mumkin. Bundan tashqari, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish korxonaning CO₂ ni kamaytirishiga hissa qo'shadi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar.

Energiya samaradorligiga intilish har bir korxonaning ixtiyoriy tanlovi emas, balki majburiyatidir. Energiya samaradorligini oshirish yo'lidagi qo'shma faoliyat ko'plab afzalliklarni keltirib chiqaradi; ammo, bu afzalliklarga erishish uchun infratuzilmadagi o'zgarishlardan tortib, xabardorlikdagi o'zgarishlargacha bo'lgan ko'plab talablarni bajarish kerak. Energiya samaradorligini oshirish, ayniqsa, asosan energiya resurslaridan foydalanishga asoslangan biznes faoliyati sohasida

amaldagi energiya qonunlariga moslasha olmaslikning sabablarini aniqlashni talab qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Hsueh, S.; Yan, M. Enhancing sustainable community developments: A multi-criteria evaluation model for energy efficient project selection. *Energy Procedia* 2011, 5, 135–144.
2. Eichhammer, W.; Worrell, E.; Fleiter, T. Barriers to energy efficiency in industrial bottom-up energy demand models—A review. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2011, 15, 3099–3111.
3. Backlund, S.; Thollander, P.; Palm, J.; Ottosson, M. Extending the energy efficiency gap. *Energy Policy* 2012, 51, 392–396.
4. Dahmus, J.B. Can efficiency improvements reduce resource consumption? A historical analysis of ten activities. *J. Ind. Ecol.* 2014, 18, 883–897.
5. Galvin, R. Estimating broad-brush rebound effects for household energy consumption in the EU 28 countries and Norway: Some policy implications of Odyssee data. *Energy Policy* 2014, 73, 323–332.
6. Aparisi, T.D.; Ekins, P. Energy efficiency and resource efficiency: A key relationship, Exploring the Links Between Energy Efficiency and Resource Efficiency. *Sci. Environ. Policy* 2015, 49.
7. Abhyankar, N.; Phadke, A. Impact of large-scale energy efficiency programs on utility finances and consumer tariffs in India. *Energy Policy* 2012, 43, 308–326.

SHAHARLARDA TIRBANDLIKLAR VA VAQTINCHALIK HARAKAT CHEKLANGAN HOLATLARDA INTELLEKTUAL TRANSPORT TIZIMLARI AHAMIYATI

Shukurov Shahzod Aslam o'g'li
Jizzax politexnika instituti,
102-24 A va AX guruh magistratura talabasi
Tel: +998(90)-000-10-26
Umirov Ilhom Iskandar o'g'li
Jizzax Politexnika instituti dotsenti
Tel: +998(97)-326-47-47

Annotatsiya: Bugungi kunda transport tizimlari global miqyosda eng muhim infratuzilmalardan biri bo'lib, yirik shaharlarda yo'l harakati tirbandligi, yo'l-transport hodisalari va ekologik muammolar dolzarb masalalarga aylangan. Ushbu muammolarni hal etish uchun Intellectual Transport Tizimlari (ITT) keng joriy etilmoqda. ITT zamonaviy texnologiyalar yordamida yo'l harakatini optimallashtirish, xavfsizlikni oshirish va ekologik barqarorlikni ta'minlashga qaratilgan.

Ushbu maqolada ITTni joriy etish sabablari, uning afzalliklari, dunyo miqyosida muvaffaqiyatli joriy etilgan misollar hamda istiqbollari haqida batafsil ma'lumot beriladi.

Kalit soʻzlar: Intellektual transport tizimlari(ITT), transport, ekologiya, harakat, vaqtinchalik harakat cheklanishi, tirbandliklar, ilgʻor davlatlar tajribasi

Abstract: Today, transport systems are one of the most important infrastructures on a global scale, and traffic congestion, road accidents, and environmental problems have become pressing issues in large cities. To solve these problems, Intelligent Transport Systems (ITT) are being widely implemented. ITT is aimed at optimizing road traffic, increasing safety, and ensuring environmental sustainability using modern technologies.

This article provides detailed information on the reasons for the implementation of the ITS, its advantages, successfully implemented examples and prospects on a global scale.

Keywords: Intelligent transport systems (ITT), transport, ecology, traffic, temporary traffic restrictions, traffic jams, experience of advanced countries

Kirish. Shaharlar va ularning infratuzilmasi tez rivojlanib borayotgan dunyoda, tirbandliklar va vaqtincha harakat cheklangan holatlar jiddiy muammolarga aylangan. Ushbu holatlar nafaqat shaharlarning iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanishiga salbiy taʼsir koʻrsatadi, balki fuqarolarni kunlik harakatlanishida ham katta qiyinchiliklarga olib keladi. Bunday muammolarni hal etish uchun ilgʻor texnologiyalar va intellektual tizimlar jiddiy ahamiyat kasb etadi.

Intellektual transport tizimlari (ITT) – bu zamonaviy transportni boshqarish va optimallashtirishga qaratilgan innovatsion yechimlar toʻplamidir. Bu tizimlar shahar transportining samaradorligini oshirish, tirbandliklarni kamaytirish, xavfsizlikni taʼminlash va ekologik taʼsirni kamaytirishga xizmat qiladi. ITT texnologiyalari, masalan, aqlli yoʻl tarmoqlari, avtomatik transport vositalari, sensorlar va maʼlumotlarni real vaqt rejimida qayta ishlash, shaharlarning yirik transport muammolariga samarali echimlar taklif etadi.

Shu bilan birga, vaqtincha harakat cheklangan holatlar, masalan, qurilish ishlari yoki favqulodda holatlar paytida, ITT tizimlarining imkoniyatlaridan foydalanish orqali aholini tezda ogohlantirish va alternativ marshrutlar taklif qilish orqali tizimni yanada optimallashtirish mumkin. Bu nafaqat tirbandlikni kamaytirishga, balki yoʻl harakati xavfsizligini taʼminlashga ham yordam beradi.

Shu tariqa, intellektual transport tizimlari shaharlarda harakatni boshqarish va yanada samarali qilishda muhim vosita boʻlib, har bir shahar aholisi uchun xavfsiz, qulay va barqaror transport infratuzilmasini yaratishning asosi hisoblanadi.

Asosiy qism. Intellektual transport tizimlari (ITT – Intelligent Transportation Systems) – bu transport va yoʻl harakatini samarali boshqarish uchun axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanadigan tizimlar majmuasidir. Ularning asosiy maqsadi transport oqimlarini optimallashtirish, xavfsizlikni oshirish, tirbandliklarni kamaytirish va ekologik taʼsirni pasaytirishdir. Va shundan kelib chiqib Intellektual transport tizimlarni yoʻnalishlarini keltirishimiz mumkin

ITTning asosiy yoʻnalishlari sifatida:

- Tirbandlikni boshqarish – real vaqtda yo‘llardagi transport oqimini nazorat qilish va tirbandliklarni oldini olish.

- Yo‘l harakati xavfsizligini oshirish – avariya va favqulodda holatlarni tez aniqlash hamda ularga javob berish.

- Jamoat transportini samarali boshqarish – avtobus va metro harakatini rejalashtirish, real vaqt rejimida yo‘lovchilarni xabardor qilish.

- Avtomatlashtirilgan to‘lov tizimlari – elektron to‘lov, to‘lov punktlarida avtomatik hisob-kitob qilish.

- Ekologik ta’sirni kamaytirish – chiqindilarni kamaytirish va yoqilg‘i sarfini optimallashtirish.

- Transport vositalari va infratuzilmani monitoring qilish – GPS, IoT, sun’iy intellekt kabi texnologiyalar orqali transport tizimini nazorat qilish.

ITT avtomatlashtirilgan transport tizimlari va haydovchisiz avtomobillar rivojlanishiga ham asos bo‘lib xizmat qiladi. Ushbu tizimlar kelajakda yo‘l harakati xavfsizligini oshirish va transport muammolarini hal qilishda muhim rol o‘ynaydi.

Aqlli transport tizimlari (ITT) vaqtinchalik harakat cheklangan hududlar va tirbandliklarga qarshi samarali yechim bo‘lib, transport harakatini optimallashtirish, xavfsizlikni oshirish va ekologik ta’sirni kamaytirishga yordam beradi. Dunyoning turli shaharlarida ITT orqali yo‘l harakatining samaradorligi oshirilgan va tirbandlik muammolari sezilarli darajada kamaytirilgan.

ITTning afzalliklari va kelajagi. **ITT ning afzalliklari**

- ✓ Transport oqimlarini samarali boshqarish
- ✓ Haydovchilar va yo‘lovchilar uchun qulaylik yaratish
- ✓ Avariya va favqulodda holatlarni tezkor aniqlash va bartaraf etish
- ✓ Ekologik zararlarni kamaytirish
- ✓ Yo‘llardagi yuklamani optimallashtirish

Intellektual transport tizimlari vaqtinchalik harakat cheklangan joylar va tirbandliklardagi ahamiyati

ITT yo‘llardagi tirbandliklarni kamaytirish va vaqtinchalik harakat cheklangan hududlarda transport oqimini samarali boshqarish orqali harakat xavfsizligini ta’minlash va transport samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Vaqtinchalik harakat cheklanishi quyidagi sabablar tufayli yuzaga kelishi mumkin:

- ✓ Yo‘l ta’mirlash ishlari
- ✓ Yirik tadbirlar (sport musobaqalari, festivallar, davlat marosimlari)
- ✓ Favqulodda holatlar (avtohalokatlar, tabiiy ofatlar, qurilish ishlari)

ITT bu holatlarda quyidagi yo‘llar bilan harakatni optimallashtiradi:

1. Aqlli yo‘l belgilar va axborot panellari

ITT real vaqtda yo‘l holati, aylanma yo‘llar va transport oqimi haqida haydovchilarga ma’lumot beradi. Masalan: **London(Buyuk Britaniya)–**

shahardagi elektron yo'l belgilar tizimi yo'l ta'mirlanayotgan hududlar haqida haydovchilarni oldindan ogohlantiradi va muqobil yo'llarni ko'rsatadi.

2. Avtomatlashtirilgan yo'l yopilish tizimlari

ITT yordamida yo'llarni vaqtincha yopish yoki transport oqimini muqobil yo'llarga yo'naltirish mumkin.jumladan, **Tokio(Yaponiya)** – ITT tizimi zilzila yoki yirik avtohalokatlar sodir bo'lganda avtomatik tarzda ba'zi yo'llarni yopib, transportni boshqa yo'nalishlarga yo'naltiradi.

3. Yo'l harakatini real vaqtda nazorat qilish

ITT kameralar va sensorlar orqali vaqtinchalik cheklangan hududlarda transport oqimini kuzatib boradi va tartibga soladi.

Nyu-York(AQSh) – ITT tizimi yirik tadbirlar paytida avtomatik ravishda tirbandlik darajasini tahlil qiladi va yo'llarga chiquvchi mashinalarga tavsiyalar beradi.

Tirbandliklar paytidagi ITTning ahamiyati

Tirbandliklar quyidagi sabablar tufayli yuzaga kelishi mumkin:

- ✓ **Ish vaqtining eng yuqori soatlari (rush hour)**
- ✓ **Yo'l transport hodisalari va avariylar**
- ✓ **Yo'llarning yetarlicha keng emasligi yoki noto'g'ri rejalashtirilganligi**

ITT tirbandliklarni kamaytirish uchun quyidagi texnologiyalarni qo'llaydi:

1. Aqlli svetofoqlar va transport boshqaruvi. ITT aqlli svetofoqlar yordamida tirbandlik bo'layotgan yo'llarda yashil chiroq davomiyligini avtomatik ravishda oshirib, mashinalarning harakatini tezlashtiradi.

Los-Anjeles – shahridagi ITT svetofoqlarni real vaqtda boshqarib, harakat zichligi yuqori bo'lgan yo'llarga imtiyoz beradi va tirbandlikni 13% ga kamaytirishga yordam bergan.

2. Tirbandlikni oldindan prognozlash va ogohlantirish

ITT tirbandliklarni oldindan tahlil qilib, haydovchilarni muqobil yo'llardan foydalanishga undaydi.

Seul, Janubiy Koreya – ITT yirik tirbandliklarni oldindan bashorat qilib, haydovchilarga SMS va maxsus ilovalar orqali muqobil yo'llarni tavsiya qiladi.

ITTning yurtimizda keng joriy etilishi esa shahar transport tizimini sezilarli darajada yaxshilashga, haydovchilar va yo'lovchilar uchun qulay muhit yaratishga xizmat qiladi

Transport harakati zich bo'lgan hududlarda tirbandlik vaqt va yoqilg'i sarfini oshirib, iqtisodiy va ekologik muammolarni keltirib chiqaradi.Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) ma'lumotlariga ko'ra, yirik shaharlarda transport tirbandligi tufayli odamlar yiliga o'rtacha **100 soatdan ortiq vaqtini yo'qotadi.**

AQSh Milliy transport xavfsizligi kengashi (NHTSA) hisob-kitoblariga ko'ra, ITT texnologiyalari AQShda yo'l tirbandliklarini **30% ga kamaytirishga** yordam bergan.

Bundan tashqari Singapur shahrida aqlli svetoforlar va real vaqtdagi tirbandlik monitoringi orqali shahar markazida transport oqimi **15% ga yaxshilandi**.

Har yili dunyo bo'ylab **1,3 million odam** yo'l-transport hodisalari natijasida halok bo'ladi (WHO). ITT orqali avtomatik tezlik cheklash va haydovchilarni ogohlantirish tizimlari halokatlarni **20-40% ga kamaytirishi** mumkin.

Misol: Shvetsiyada "Vision Zero" dasturi doirasida ITT texnologiyalari joriy qilinib, 2000-yildan beri yo'l-transport hodisalari **25% ga kamaydi**.

Ekologik ta'sirni keltirib o'tmasak adolatdan emas, Transport sohasidagi karbon chiqindilari dunyo bo'yicha issiqxona gazlarining **23% ini tashkil etadi** (IEA). ITT orqali transport harakati optimallashtirilganda yoqilg'i sarfi **10-15% ga kamayadi**, bu esa uglerod chiqindilarini sezilarli darajada pasaytiradi.

Misol: London shahrida ITT orqali elektr avtobuslar joriy etilgandan so'ng, NOx va CO2 chiqindilari **30% ga kamaydi**.

ITT orqali jamoat transportidan foydalanish darajasi oshib, shaxsiy avtomobillarga bog'liqlik kamayadi.

Misol: Seul shahrida ITT orqali avtobus harakat grafigi optimallashtirilib, yo'lovchilarning kutish vaqti **12% ga qisqardi**.

ITTni muvaffaqiyatli joriy etgan ilg'or davlatlar

AQSh. **Los-Anjeles** va **New York** – ITT orqali favqulodda xizmatlar uchun tezkor transport yo'laklari yaratildi, shu birga tizimi shahar markazidagi tirbandliklarni **30% ga kamaytirgan**.

Yevropa davlatlari. **Germaniya** va **Norvegiya** – ITT asosidagi "aqlli avtomagistrallar" tirbandliklarni mos holda **20% va yo'l transport hodisalari soni 40% ga kamaytirishga** yordam bergan.

Sharqiy osiyo va Yaponiya. **Tokio** – yo'l harakatini boshqarish markazi real vaqtda barcha transport vositalarini kuzatadi va yo'llardagi yuklamani taqsimlaydi.

Xulosa. Intellektual transport tizimlari (ITT) tirbandlikni kamaytirish, yo'l harakati xavfsizligini oshirish, ekologik barqarorlikni ta'minlash va transport tizimini samarali boshqarish uchun muhim ahamiyatga ega. Dunyoning rivojlangan mamlakatlari allaqachon ITT tizimlarini joriy etgan va sezilarli natijalarga erishgan.

Yaqin kelajakda ITT texnologiyalarining rivojlanishi bilan haydovchisiz transport, sun'iy intellektga asoslangan boshqaruv tizimlari va ekologik toza transport jadal rivojlanishi kutilmoqda. Shu bois, ITTni joriy etish nafaqat texnologik taraqqiyot, balki hayot sifati va xavfsizligini oshirish uchun ham muhim strategik qadamdir.

FOYDALANILGA ADABIYOTLAR

1. **Alimov, M.** (2019). *Shahar transporti va uning rivojlanish yo'llari*. O'zbekiston: Toshkent.

2. **Yunusov, Sh.** (2021). *Aqlli shaharlar: Tez rivojlanayotgan shahar transporti tizimlari*. O'zbekiston: Toshkent.

3. **Rasulov, J.** (2020). *Transport va logistika: Dasturiy yechimlar va innovatsiyalar*. O'zbekiston: Toshkent.
4. **Nasir, A.** (2018). *Intelligent Transport Systems: Technologies and Applications*. Wiley-IEEE Press.
5. **Levinson, D. M.** (2016). *Smart Cities and Intelligent Transport Systems*. Elsevier.
6. **Hoogendoorn, S. P.** (2019). *Traffic Flow Theory: A State-of-the-Art Report*. Springer.
7. **Souza, J. G. P. S.** (2020). *Intelligent Transportation Systems: From Research and Development to the Market Uptake*. CRC Press.
8. **Vassallo, J. M.** (2017). *Smart Traffic Management Systems: A New Approach for Modern Cities*. Springer.

Ilmiy maqolalar:

1. **"A Review of Intelligent Transportation Systems (ITT) in the Context of Urban Mobility"** (2020). *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*.
2. **"Smart Traffic Management Systems: A New Approach for Modern Cities"** (2019). *International Journal of Transportation Science and Technology*.

MAISHIY TEXNIKALAR ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA ENERGIYA AUDIT O'KAZISHNING AFZALLIKALARI

Turayev Umarxon Shuhrat o'g'li, Energiya tejamkorligi va energoaudit mutaxassisligi, 401M-25 guruhi, +998939300868

Annotatsiya. Ushbu tezisdagi maishiy texnikalar ishlab chiqaruvchi korxonalar energiya auditlarini o'tkazishga sabab bo'luvchi omillar keltirilgan. Shu bilan bir qatorda, energiya auditini o'tkazishning energiya iste'moli uchun to'lovlarda moliyaviy tejamkorlik, uglerod chiqindilarini minimallashtirish, korxonalarda qulaylik va unumdorlikni oshirish kabi afzalliklari ko'rib chiqilgan.

Abstract: This thesis presents the factors that lead household appliance manufacturing enterprises to conduct energy audits. In addition, the advantages of conducting energy audits are discussed, including financial savings on energy costs, reduced carbon emissions, and improved comfort and productivity within enterprises.

Kirish.

Bugungi kunda dunyo aholisining juda tez suratlarda ortib borishi elektr energiyasi iste'molining ham ortib borishga olib kelmoqda. Shu bilan birga, uy-joy sektoridagi elektr energiyasiga bo'lgan talab ham tez suratlarda o'sib bormoqda. Bu bir qator rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlarning mavjud infratuzilmasiga yuklama keltirib chiqarmoqda. Asosiy maishiy texnika va yoritish uskunalarning energiya samaradorligi sohasida so'nggi paytlarda erishilgan yutuqlarga qaramay, mavjud zaxiralarga doimiy ravishda yangi va kattaroq jihozlar

qo'shilmogda [1]. Energoaudit sanoat maydonchalari va binolarda energiyani optimallashtirish va energiya tejamkor ishlashga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan operatsion muammolarni tashxislash uchun yetarli amaliyotdir [2,3]. So'nggi yillarda energiya isrofgarchiligini tejash bo'yicha tadqiqotlar tendentsiyaga aylandi va atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadigan energiya iste'moli tufayli rivojlandi [4]. Hozirgi vaqtda aholini maishiy texnikalarga bo'lgan talabini to'liq qoplash uchun maishiy texnikalarni ishlab chiqarish hajmini oshishiga olib kelmoqda. Bu o'z navbatida Axborot kommunikatsion texnologiyalar va maishiy elektrotexnika qurilmalaridan foydalanish ko'rsatkichining ortib borishi maishiy sektorning qo'shimcha energiya talabiga olib keldi. Maishiy texnikalar ishlab chiqaruvchi korxonalarning ortishi elektr energetika tizimiga yuklamalarning ortishiga olib keladi. Shu bilan birga mazkur korxonalarda qo'shimcha energiya isroflarini va CO₂ chiqindilarini yuzaga keltiradi. Bunday hollarda maishiy texnikalar ishlab chiqaruvchi korxonalarda energoaudit o'tkazish hisobiga energiya tejamkorlikka erishish dolzarb masala hisoblanadi.

Asosiy qism.

Maishiy texnikalar ishlab chiqaruvchi korxonalar eng ko'p energiya talab qiladigan iste'molchilardan biri hisoblanadi. Pechlar, sovutgichlar, havo kompressorlari va konveyer lentalar kabi uskunalar uzluksiz ishlaganligi sababli hattoki kichik energiya yo'qotilishlari ham vaqt o'tishi bilan qimmatga tushishi mumkin.

Maishiy texnikalar ishlab chiqaruvchi korxonalarda eng katta yuklamalar issiqlik pechlari, elektr yuritmalar, isitish tizimi, shamollatish va konditsioner tizimi, ventilyatorlar, nasoslar, kompyuterlar, yoritish tizimi, puflagichlar, kompressor va boshqa ko'plab og'ir mashinalar bo'lib, ular elektr tizimiga ulangan bo'ladi. Bu qurilmaning eskirishi, ishlatiladigan simlarning eskirishi, chang omili, namlik va boshqa turli omillar kabi bir qator sabablar tufayli ishlashi va samaradorligi buzilishi mumkin [5]. Bu esa elektr va issiqlik energiyalarining yo'qolishiga olib keladi. Natijada tizim samaradorligi pasayadi va energiya sarfini oshiradi. Korxonalarda butun elektr tizimining ishlashini aniqlashga yordam beradigan energiyani boshqarish usuli orqali yo'qotishlarni kamaytirish mumkin. Energiyani boshqarish usuli elektr va elektron qurilmalarning uzoq vaqt xizmat qilishiga yordam beradi [6].

Maishiy texnikalar ishlab chiqaruvchi korxonalarda xarajatlarni kamaytirish uchun elektr va issiqlik energiyalarini tejash eng yuqori salohiyatga ega bo'lgan usul hisoblanadi va shuning uchun energiya auditini o'tkazishni muhim masalaga aylanadi [7]. Energiya auditi bizga sanoatda energiya qanday ishlatilishini tushunishga yordam beradi va energiya isrof bo'lishi mumkin bo'lgan va takomillashtirish imkoniyatlari mavjud bo'lgan sohalarni aniqlashga yordam beradi.

Maishiy texnikalar ishlab chiqaruvchi korxonalar Energiya auditlarini o'tkazishga quyidagilar sabab bo'lib hisoblanadi:

Yuqori energiya sarfi: Ishlab chiqarish liniyalari, avtomatlashtirish tizimlari va sanoat uskunalari katta miqdorda elektr energiyasi va yoqilg'i talab qiladi.

Yashirin energiya yo'qotilishlari: Siqilgan havo sizishi, eskirgan motorlar va samarasiz yoritish tizimlari energiya yo'qotilishlarini oshirishi mumkin.

Tartibga soluvchi bosim: Atrof-muhitga oid qoidalar har qachongidan ham qat'iyroq bo'lib bormoqda va ularga rioya qilish ko'pincha energiyadan samarali foydalanishga bog'liq.

Raqobat ustunligi: Energiya xarajatlarining kamayishi ishlab chiqarish xarajatlarining pasayishiga olib keladi va narx belgilashda raqobatbardoshlikni oshiradi.

Energiya auditini o'tkazish maishiy texnikalar ishlab chiqaruvchi korxonalar uchun ko'plab foyda keltiradi. Quyida ba'zi asosiy afzalliklar ta'kidlangan:

Energiya xarajatlarida moliyaviy tejamkorlikka erishish: energiya auditining asosiy afzalligi energiya iste'moli hisobiga vujudga keladigan kommunal to'lovlarda moliyaviy tejash imkoniyatidir. Energiya sarfidagi samarasizlikni aniqlash va tuzatish orqali korxonalar energiya sarfini kamaytirishi va shu bilan doimiy xarajatlarini kamaytirishi mumkin.

Yaxshilangan ichki havo sifati: Energiya auditi ko'pincha ichki havo sifatini baholashni o'z ichiga oladi. Energiya auditi shamollatishning yetarli emasligini yoki mog'orni aniqlash va tuzatish orqali bino ishchilarining sog'lig'i va qulayligini yaxshilashi mumkin.

Qulaylik va unumdorlikni oshirish: Notekis harorat yoki shamoldan ta'sirlangan hududlarni aniqlash orqali energiya auditi yanada qulay ish muhitini yaratishga yordam beradi. Bu, o'z navbatida, unumdorlikni va umumiy ishdan qoniqishni oshirishi mumkin.

Uglerod chiqindilarini minimallashtirish: energiya auditi issiqxona gazlari chiqindilarini kamaytirish imkoniyatlarini aniqlashda muhim rol o'ynaydi. Kichik va o'rta biznes korxonalari va yirik korporatsiyalar energiya samaradorligini oshirish choralarini ko'rish orqali iqlim o'zgarishiga qarshi kurashishda va ekologik izini kamaytirishda muhim rol o'ynashi mumkin.

Xulosa va amaliy tavsiyalar.

Energiya auditlari ishlab chiqaruvchilarga aqlli, ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish uchun zarur bo'lgan tushunchalarni beradi. Energiya qayerda isrof qilinishini aniqlash orqali korxonalar samaradorlik va barqarorlikni yaxshilash uchun maqsadli choralar ko'rishlari mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Paolo Bertoldi, Benigna Kiss, Bogdan Atanasiu. Energy efficiency in domestic appliances and lighting. Proceedings of the 4th international conference. 21-23 june 2006, London, United Kingdom.
2. E. Sterling, C. Collett, S. Turner, C. Downing, Commissioning to avoid indoor air quality problems, in: Proceedings of the ASHRAE Transactions: Symposia, 1994, p. 867.
3. M.M. Rahman, Building Energy Conversation and Indoor Air Quality Assessment in a Subtropical Climate, Central Queensland University, Rockhampton, Queensland, Australia, 2009. Master of Engineering Thesis.

4. M.S.I. Aziz, H. Harun, A.S.I. Ramli, A.M. Azmi, N.Y. Dahlan, R.Zailani, Energy-efficiency initiatives for a hospital building in Malaysia, J. Adv. Res. Fluid Mech. Therm. Sci. 88 (3) (2021) 145—155.

5. Ganapathy, G. Soman, V. M. G. Manoj, R. Lekshamana, “Online energy audit and renewable energy management system,” International Conference on Computing Communication Control and automation, Aug. 2016, pp. 1–6, doi: 10.1109/ICCUBE.2016.7860035.

6. P. S. Aithal, P. Sridhar Acharya, “Techniques for electric energy auditing in education system,” Int. J. Manag. IT Eng., vol. 5, no. 7, pp. 318-325, Jul. 2015.

7. C. E. Kontokosta, D. Spiegel-Feld, S. Papadopoulos, “Mandatory building energy audits alone are insufficient to meet climate goals,” Nature Energy, vol. 5, no. 4, pp. 282-283, Apr. 2020, doi: 10.1038/s41560-020-0589-6.

KORXONALARDA ENERGIYA AUDITINI O‘TKAZISH BOSQICHLARINI TAHLIL QILISH

Ummatov Jahongir Mamayunus o‘g‘li, Energiya tejamkorligi va energoaudit mutaxassisligi, 401M-24 guruhi, +998945784555

Annotatsiya. Ushbu tezisda korxonalarda energiya auditini o‘tkazish bosqichlari tahlil qilingan. Bu bosqichlar dastlabki aloqa, boshlang‘ich uchrashuvlar, ma’lumotlarni to‘plash, sohaviy ishlar, tahlillar, hisobot va yakuniy uchrashuvlardan iborat ekanligi keltirilgan. Korxonalarda energiya auditini o‘tkazishning mazkur bosqichlari atroflicha o‘rganilgan.

Abstract: This thesis analyzes the stages of conducting an energy audit in enterprises. It is stated that these stages consist of initial contact, initial meetings, data collection, field work, analysis, reporting, and final meetings. These stages of conducting an energy audit in enterprises have been studied in detail.

Kirish.

Energiya auditi – bu bino yoki binolar guruhi, sanoat, tijorat operatsiyasi yoki inshootining, xususiy yoki davlat xizmatining mavjud energiya iste’moli profili haqida yetarli ma’lumot olish, energiya tejashning tejamkor imkoniyatlarini aniqlash va miqdoriy baholash hamda natijalarni hisobot qilish uchun mo‘ljallangan tizimli protsedura hisoblanadi.

Energiya auditi potentsial jihatdan quyidagicha sezilarli foyda keltirishi mumkin [1]:

Operatsion xarajatlarni kamaytirishga va tashkilot foydasini oshirishga hissa qo‘shadigan moliyaviy foyda (bular energiya samaradorligi choralarini amalga oshirish xarajatlariga nisbatan baholanishi kerak). Bu shuningdek, biznesni samarali ravishda “yashil” qiladi va shu bilan bozor raqobatbardoshligini oshiradi.

Sanoat maydonchasi yoki binosini boshqarishga yordam beradigan, uning aholisining qulayligi, xavfsizligi va unumdorligini oshiradigan yoki shunchaki uning umumiy faoliyatini yaxshilaydigan operatsion foyda hisoblanadi.

CO₂ yoki boshqa issiqxona gazlari chiqindilarini kamaytirish orqali ekologik foyda. Kengroq miqyosda ular milliy energiya talabini kamaytirishga va tabiiy resurslarni tejashga olib kelishi mumkin.

Energiya samaradorligini oshirish umumiy ma'noda energiya sarfini kamaytiradigan har qanday chorani o'z ichiga olgan holda qo'llaniladi [2–3]. Umuman olganda sanoat korxonalarida energiya audit o'tkazish hisobiga energiya tejash bugungi kunning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi [4-6].

Asosiy qism.

Energiya auditining maqsadi energiya oqimlarini va energiya samaradorligini oshirish potentsialini aniqlashdir. Keyingi qadam investitsiya va iqtisodiy samaradorlikni o'rganish orqali turli o'lchovlarga pul qiymatini berishdir, shunda kompaniyalar vaqt o'tishi bilan qaysi investitsiyalar o'zini oqlashini tezda ko'rishlari mumkin.

Odatiy energiya audit jarayoni quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1-bosqich. Dastlabki aloqa.

Energiya auditori mijoz tashkiloti bilan konsalting asoslarini belgilashi kerak. Xususan, konsaltingning maqsadlari va kutilmalar, shuningdek, energiya samaradorligini o'lchash uchun foydalaniladigan mezonlar aniqlanishi kerak.

2-bosqich. Boshlang'ich uchrashuvlar.

Taqdim etiladigan ma'lumotlar, o'lchovlarga qo'yiladigan talablar va o'lchash uskunalarini o'rnatish tartiblari aniqlanadi. Energiya auditining amaliy bajarilishi bo'yicha aniq kelishuvlar ham tuzilishi kerak. Bunga korxonaning energiya auditiga yordam berish uchun mas'ul shaxsni tayinlash kiradi. Mijoz tashkilot tomonidan taqdim etilgan tegishli ma'lumotlarning dastlabki tahlili auditorga joyida samaraliroq ishlarni amalga oshirishga yordam berishi mumkin, chunki u keyingi tekshiruvlar uchun potentsial sohalarni ajratib ko'rsatishi mumkin. Bunday sohalarga energiya iste'molining keskin o'sishi yoki har qanday ayniqsa tartibga solish masalalari bo'lgan davrlar kirishi mumkin. Bular amalga oshirilishi kerak bo'lgan o'lchovlarni aniqlashga yordam beradi.

3-bosqich. Ma'lumotlarni to'plash.

Energiya auditori quyidagi kabi ma'lumotlarni to'playdi:

Elektr energiyasi uchun to'lovlar, boshqa yoqilg'i to'lovlari, hisoblagichlarni ro'yxatga olish tizimi operatori ma'lumotlari, yoqilg'i quyish shoxobchasining ro'yxatga olish raqami ma'lumotlari yoki onlayn to'lov ma'lumotlariga kirish. Energiya uchun to'lov ma'lumotlari kamida bir yilni o'z ichiga olishi kerak, lekin ideal holda oldingi uch yilni yoki to'liq ish siklini o'z ichiga olishi kerak.

Energiya monitoringi dasturi va ma'lumotlar to'plamlari, binoning joylashuv chizmalarining nusxalari, quvurlar va uskunalar diagrammasi/chizmalari, hudud rejalari, aktivlar yoki uskunalar ro'yxatlari, jarayon diagrammalari va ishlab chiqarish hajmi yoki ob-havo ma'lumotlari kabi faoliyat ko'rsatkichlari ma'lumotlari.

Oldingi energiya auditlari kabi tarixiy energiya samaradorligi ma'lumotlari. Energiya samaradorligini oshirish uchun ma'lum imkoniyatlar ham ushbu bosqichda foydali bo'lishi mumkin.

4-bosqich. Sohaviy ishlar.

Energiya auditori energiya sarfini baholash va qo‘shimcha ma’lumotlar talab qilinadigan sohalar va jarayonlarni tekshirish uchun tekshiriladigan obyektни ko‘zdan kechirishi kerak. Ish jarayonlari va foydalanuvchilarning xatti-harakatlari hamda ularning energiya sarfi va samaradorligiga ta’siri baholanishi kerak. Bu takomillashtirish bo‘yicha birinchi tavsiyalar uchun asosdir. O‘lchovlar real sharoitlarda amalga oshirilishi va ishonchli bo‘lishi kerak.

5-bosqich. Tahlillar.

Imkoniyatlarni aniqlash va ustuvorlikni belgilash.

Imkoniyatlar audit hisobotini rejalashtirish va yakunlash jarayonida istalgan bosqichda aniqlanishi mumkin. Mijozning muhim energiya foydalanuvchilari nima ekanligini jarayonning iloji boricha erta bosqichlarida qayd etish foydalidir. Bu aniqlangan imkoniyatlar energiya sarfi, uglerod chiqindilari va narxiga eng katta ta’sir ko‘rsatadigan sohalarga qaratilganligiga ishonch hosil qilishga yordam beradi. Muhim energiya foydalanuvchilari aniqlanganda, energiya sarfining omillarini ham aniqlash mumkin.

6-bosqich. Hisobot.

Energiya auditori hisobotining aniq mazmuni energiya auditining ko‘lami, maqsadi va puxtaligini aks ettiradi.

7-bosqich. Yakuniy uchrashuv.

Yakuniy yig‘ilish davomida audit natijalari mijozga taqdim etiladi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar.

Energiya auditini o‘tkazish energiya sarfini kamaytirishni ta’minlaydi, bu esa energiya to‘lovlarini kamaytiradi. Shuningdek, u har qanday uglerod izini kamaytirishga yordam beradi va energiyani tejashning yangi usullarini doimiy ravishda topish orqali umumiy energiya samaradorligini oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. M. Leroux, Energy Management – Handbook, BRS, 2012, pp. 1–50.
2. A. Bhatia, Improving Energy-Efficiency of Boiler Systems: Quick Book, Create Space Independent Publishing Platform, 2015, pp. 1–86.
3. Y.F. Nassar, M.A. Salem, K.R. Iessa, et al., Estimation of CO2 emission factor for the energy industry sector in Libya: a case study, Environ. Dev. Sustain. 23 (2021) 13998–14026.
4. S.K. Rajput, P. Rani, P.K. Sadhu, M. Sadhu, N. Das, Energy conservation in textile industries by replacing rewound motors – An energy audit study, in: 2018 International Conference on Power Energy, Environment and Intelligent Control (PEEIC), 2018, pp. 820–824.
5. A.S. Ogunjuyigbe, T.R. Ayodele, J.L. Munda, The impact of rewinding on the performance characteristics of three phase induction machine, in: 2019 IEEE Canadian Conference of Electrical and Computer Engineering (CCECE), Edmonton, AB, Canada, 2019, pp. 1–5.
6. B.L. Capehart, W.C. Tuner, W.J. Kennedy, Guide to Energy Management, seventh ed., Taylor and Francis – CRC Press, August 2011, pp. 1–659.

FOTOELEKTR TIZIMLARNI JOYLASHTIRISHDA TABIIY-IQLIMIY VA TEXNIK OMILLARNING AHAMIYATI

Urdushova Nilufar Oybek qizi, Energiya tejamkorligi va energoaudit mutaxassisligi, 401M-24 guruhi, +9989915645849

Annotatsiya. Ushbu tezisda fotoelektr tizimlarni samarali joylashtirishda muhim ahamiyat kasb etuvchi tabiiy-iqlimiy va texnik omillar kompleks tarzda tahlil qilindi. Jumladan, chang, havoning ifloslanishi, havo harorati kabi tabiiy-iqlimiy ko'rsatkichlarning fotoelektrik tizimlar samaradorligiga ta'siri o'rganiladi.

Abstract: This thesis comprehensively analyzes the natural-climatic and technical factors that are important for the effective deployment of photovoltaic systems. In particular, the impact of natural-climatic indicators such as dust, air pollution, and air temperature on the efficiency of photovoltaic systems is studied.

Kirish.

Energiyaga bo'lgan talab, xususan elektr energiyasi iste'molining sezilarli darajada oshishi, an'anaviy qazilma yoqilg'ilardan issiqxona gazlari hosil bo'lishi va ushbu resurslarning kamayishi bilan birgalikda, qayta tiklanadigan va ekologik toza energiya manbalarini foydalanishni sezilarli darajada tezlashtirdi. Ushbu holatda Fotoelektr tizimlar uzluksiz va samarali energiya ishlab chiqarishga e'tibor qaratib, yetakchi o'rinni egalladi. 2010 va 2019 yillar oralig'ida fotoelektr qurilmalarda elektr energiyasini ishlab chiqarish qiymati 82% ga kamaydi [1], bu esa o'rnatilgan fotoelektr quvvatining global miqyosda keskin o'sishiga olib keldi va 2000 yildagi 1,3 GVt dan 2019 yil oxiriga kelib 627 GVt gacha o'sdi [2]. Bu tez o'sish 2020-yillarda ham davom etdi, 2023-yilda butun dunyo bo'ylab taxminan 350 GVt PV quvvati o'rnatildi, bu 2022-yilga nisbatan 50% ga o'sishni anglatadi. Tahlilchilarning hisob-kitoblariga ko'ra, 2027-yilga kelib yillik o'rnatish quvvati 560 GVt gacha yetishi mumkin.

Asosiy qism. Atrof-muhit omillari fotoelektr tizimlarning samaradorligi va ishonchliligiga jiddiy qiyinchiliklar tug'diradi. Bu omillar chang, havo ifloslanishi, dengiz tuzi va organik chiqindilar kabi atmosfera qatlamlarini, shuningdek, shamol tezligi, harorat o'zgarishi, namlik, yog'ingarchilik, qor yog'ishi va do'l kabi meteorologik sharoitlarni o'z ichiga oladi [3]. O'simliklarning o'sishi yoki o'rmon yong'inlaridan soyalanish, shuningdek, quyosh nurlanishining o'zgaruvchanligi fotoelektr tizimlarning ishlashiga qo'shimcha ta'sir qiladi. Quyida bir qancha fotoelektr tizimlarga ta'sir qiluvchi omillar keltirilgan.

1. Chang.

Chang zarralari modul yuzasida to'planadi, havo tezligi va yo'nalishi, namlik, chang bo'ronlari, sirt qoplamasi, balandlik burchagi, tuproq turi, tortishish kuchi va atrofdagi o'simliklarning o'zgarishi natijasida tashiladi. Chang fotoelektr sirtlarning optik, issiqlik va elektr xususiyatlariga bevosita ta'sir qiladi. Masalan, tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, kunlik ishlash ko'rsatkichlarining yo'qotilishi 0,6% gacha pasayadi. Bu ayniqsa ayniqsa 450 va 500 nm oralig'idagi spektral diapazonda vujudga keladi. Fotoelektr sirtlarda changning to'planishi fotoelektr

panelga soyalar tushiradi va energiya ishlab chiqarishni sezilarli darajada kamaytiradi [4]. Chang zarralari ikki xil soyani yaratishi mumkin: yumshoq va kuchli soyalar. Yumshoq soyalar atrof-muhitdagi tutun, fotoelektr panellar yuzasidagi chang, tuman va tutun kabi kichik zarralar quyosh batareyalari tomonidan yutilgan quyosh nurlanishining umumiy intensivligini kamaytirganda paydo bo'ladi. Kuchli soyalar to'plangan chang massalari, loy, qor, qush axlati, qoldiqlar, barglar va boshqalarda quyosh nurini aniq va sezilarli darajada to'sib qo'yganda paydo bo'ladi.

2. Havoning ifloslanishi.

Havoning ifloslanishi, ayniqsa shahar sharoitida, fotoelektr tizimlarning ishlashiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Chang, kul va aerozollar kabi ifloslantiruvchi moddalar fotoelektr panellar yuzasiga to'planib, quyosh nurini to'sib qo'yish va sirt haroratini oshirish orqali ularning samaradorligini pasaytiradi. Ba'zi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, havo ifloslanishi natijasida kulning cho'kishi fotoelektr panellar samaradorligi va energiya ishlab chiqarishga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan, ko'mir bilan ishlaydigan elektr stantsiyalari yaqinidagi fotoelektr panellarga to'plangan ko'mir kuli va uchuvchi kul, ochiq havoda tabiiy quyosh nuri sharoitida mos ravishda 15,82% va 13,16% gacha energiya ishlab chiqarish yo'qotishlariga olib kelgan [5]. Kuchli ifloslangan hududlarda zarrachalar (PM) ning ta'siri yanada aniqroq. Masalan, Shanxayda o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, zarrachalar (PM_{2.5}) konsentratsiyasi quvvatning pasayishi bilan eksponent ravishda bog'liq bo'lib, eng yomon holatlarda quvvat ishlab chiqarish 35,2% ga kamaygan [6]. Xuddi shunday, Krakovda o'tkazilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, changning zichligi bir hafta ichida 25,8 dan 277 mg/m² gacha o'zgarishi mumkin, bu esa ta'sirga qarab 42,1% gacha energiya yo'qotilishiga olib keladi [7]. Shahar muhitidagi chang va zarrachalar ayniqsa muammoli, chunki antropogen manbalardan ifloslanish muammoni yanada kuchaytiradi.

3. Havo harorati.

PV elementlarining ish harorati ularning samaradorligi va energiya ishlab chiqarishiga ta'sir qiluvchi eng muhim omillardan biridir. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, PV moduli haroratining har 1 °C oshishi bilan samaradorlik 0,5% ga kamayadi, bu esa issiqlikning ishlashga salbiy ta'sirini ta'kidlaydi. Suv bilan sovutish kabi sovutish mexanizmlari atrof-muhit harorati yuqori bo'lgan mintaqalarda elektr energiyasi ishlab chiqarishni 52,6% gacha yaxshilashi aniqlandi, bu ularni issiqlikni boshqarish uchun samarali strategiyaga aylantiradi. Bundan tashqari, shamol tezligi PV moduli haroratini modulyatsiya qilishda muhim rol o'ynaydi. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, 6 dan 15 m/s gacha bo'lgan shamol tezligi modul haroratini sezilarli darajada pasaytiradi va issiq iqlim sharoitida samaradorlikni 10% gacha oshiradi. Bu sovutish effekti, ayniqsa, to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri ta'sirida bo'lgan yuqori samarali fotoelektr texnologiyalari uchun foydalidir.

Xulosa va amaliy tavsiyalar.

Fotoelektr tizimlarni joylashtirishda tabiiy-iqlimiy va texnik omillarni kompleks o'rganish fotoelektrik tizimlar samaradorligini oshirishda hal qiluvchi

ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Chang, havoning ifloslanishi, havo harorati kabi omillar energiya ishlab chiqarish hajmiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, tabiiy-iqlimiy sharoitlarga mos ravishda texnik yechimlarni tanlash orqali fotoelektr tizimlarning samaradorligini sezilarli darajada oshirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. C. Mantel, F. Villebro, G. Benatto, H. Parikh, S. Wendlandt, K. Hossain, P. Poulsen, S. Spataru, D. Sera, S. Forchhammer, Machine learning prediction of defect types for electroluminescence images of photovoltaic panels, in: Proceedings Volume 11139, Applications of Machine Learning, 2019, pp. 1–9.

2. T. Salamah, A. Ramahi, K. Alamara, A. Juaidi, R. Abdallah, M.A. Abdelkareem, E.-C. Amer, A.G. Olabi, Effect of dust and methods of cleaning on the performance of solar pv module for different climate regions: Comprehensive review, Sci. Total Environ. 827 (2022) 154050.

3. W. Muehleisen, G.C. Eder, Y. Voronko, M. Spielberger, H. Sonnleitner, K. Knoebl, R. Ebner, G. Ujvari, C. Hirschl, Outdoor detection and visualization of hailstorm damages of photovoltaic plants, J. Renew. Energy. 118 (2018) 138–145.

4. A. Younis, P.A. Cotfas, D.T. Cotfas, Systematic indoor experimental practices for simulating and investigating dust deposition effects on photovoltaic surfaces: A review, Energy Strat. Rev. 51 (2024) 101310.

5. M. Elias, M.S. Mohd Resali, N. Muda, R. Ramli, Effects of coal and fly ash dust deposition of photovoltaic panel performance: A photovoltaic system at coal-fired power plant case study, J. Phys. Conf. Ser. 1358 (2019) 012038.

6. H. Wang, X. Meng, J. Chen, Effect of air quality and dust deposition on power generation performance of photovoltaic module on building roof, Build. Serv. Eng. Res. Technol. 41 (1) (2020) 73–85.

7. K. Styszko, M. Jaszczur, J. Teneta, Q. Hassan, P. Burzyńska, E. Marcinek, N. Łopian, L. Samek, An analysis of the dust deposition on solar photovoltaic modules, Env. Sci. Pollut. Res. Int. 26 (2018) 8393–8401.

QUYOSH FOTOELEKTR STANSIYALARIDA AKKUMULYATOR BATAREYALARINI QO'LLASH HISOBIGA SAMARADORLIKKA ERISHISH

Xamzayeva Iroda

Jizzax politexnika instituti, Muqobil energiya manbalari ixtisosligi magistranti

E-mail: xayrullayivairoda919446422@gmail.com

Tel: +998915645588

Annotatsiya.

Mazkur maqolada quyosh fotoelektr stansiyalarida akkumulyator batareyalarini qo'llash orqali energiya ishlab chiqarish samaradorligini oshirish

masalalari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Quyosh energiyasining uzluksiz emasligi, generatsiya va iste'mol o'rtasidagi nomutanosiblik hamda tarmoq barqarorligiga ta'siri o'rganilgan. Litiy-ion, qo'rg'oshin-kislotali va zamonaviy energiya saqlash texnologiyalarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari taqqoslangan. Energiya saqlash tizimlari (BESS – Battery Energy Storage Systems) yordamida yuklama tekislash, pik soatlarda energiya yetkazib berish, avtonom ishlash rejimi va qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish samaradorligini oshirish imkoniyatlari asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: quyosh fotoelektr stansiyasi, akkumulyator batareyasi, energiya saqlash tizimi, BESS, litiy-ion batareya, energiya samaradorligi, qayta tiklanuvchi energiya, invertor, yuklama tekislash.

Annotation.

This paper analyzes the improvement of efficiency in solar photovoltaic power plants through the application of battery energy storage systems. The intermittency of solar generation, mismatch between production and consumption, and grid stability issues are examined. The technical and economic characteristics of lithium-ion, lead-acid, and advanced storage technologies are compared. The study demonstrates that the integration of battery energy storage systems enhances peak load management, reliability, and overall energy efficiency of photovoltaic stations.

Keywords: solar photovoltaic power plant, battery storage system, lithium-ion battery, energy efficiency, renewable energy, load leveling, inverter.

Kirish. Quyosh fotoelektr stansiyalari qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosida elektr energiyasi ishlab chiqarishda muhim o'rin egallaydi. So'nggi o'n yillikda fotovoltaiik modullar samaradorligi oshib, ularning tannarxi keskin kamaydi, natijada yirik sanoat miqyosidagi quyosh elektr stansiyalari ko'plab mamlakatlarda energetika balansining ajralmas qismiga aylandi. Biroq quyosh energiyasining asosiy xususiyati – uning ob-havo sharoitiga va sutka vaqtiga bog'liqligi – ishlab chiqarish jarayonida uzluksizlikni ta'minlashda muayyan muammolarni yuzaga keltiradi. Quyosh nurlanishi intensivligi kun davomida o'zgarib turadi, bulutli ob-havo sharoitida esa generatsiya hajmi keskin kamayadi. Tungi vaqtda esa ishlab chiqarish to'liq to'xtaydi. Natijada ishlab chiqarilgan energiya va iste'mol o'rtasida vaqt bo'yicha nomutanosiblik paydo bo'ladi.

Mazkur nomutanosiblik elektr tarmog'ida kuchlanish tebranishlari, chastota og'ishlari va yuklama balansining buzilishiga olib kelishi mumkin. Ayniqsa, qayta tiklanuvchi energiya manbalari ulushi yuqori bo'lgan hududlarda energiya tizimining barqarorligini saqlash murakkablashadi. Shu sababli quyosh fotoelektr stansiyalarini energiya saqlash tizimlari bilan integratsiyalash zamonaviy energetikaning ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Asosiy qism. Akkumulyator batareyalariga asoslangan energiya saqlash tizimlari ortiqcha ishlab chiqarilgan energiyani zaryadlash orqali saqlab, talab yuqori bo'lgan paytda uni qayta tarmoqqa uzatish imkonini beradi. Bu jarayon yuklama tekislash (load leveling), pik yuklamalarni qoplash (peak shaving) va zaxira quvvatni ta'minlash kabi funksiyalarni bajaradi. Masalan, kunduzgi maksimal generatsiya davrida ortiqcha energiya batareyalarda saqlanadi, kechki pik iste'mol vaqtida esa ushbu energiya tarmoqqa uzatiladi. Bu esa elektr energiyasi narxining differensial tarif tizimida iqtisodiy samaradorlikni oshirish imkonini beradi. Akkumulyator texnologiyalarining rivojlanishi quyosh energetikasining barqarorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Litiy-ion batareyalar yuqori energiya zichligi, 85–95% gacha foydali ish koeffitsienti va 3000–6000 sikl xizmat muddati bilan ajralib turadi. Qo'rg'oshin-kislotali batareyalar nisbatan arzon bo'lsa-da, ularning samaradorligi pastroq va xizmat muddati qisqaroqdir. Zamonaviy oqim (flow) batareyalar esa katta quvvatli sanoat stansiyalarida uzoq muddatli energiya saqlash uchun istiqbolli yechim sifatida qaralmoqda, chunki ularda quvvat va energiya sig'imini alohida boshqarish imkoniyati mavjud.

BESS tizimlarining samaradorligi nafaqat batareya turiga, balki boshqaruv tizimiga ham bog'liq. Zamonaviy invertorlar va energiya menejmenti tizimlari batareya zaryadlanish darajasini (State of Charge), harorat rejimini va yuklama profilini nazorat qiladi. Aqlli boshqaruv algoritmlari yordamida zaryad va razryad jarayonlari optimallashtiriladi, bu esa batareya xizmat muddatini uzaytiradi va energiya yo'qotishlarini kamaytiradi.

Texnik-iqtisodiy tahlillar shuni ko'rsatadiki, dastlabki investitsiya xarajatlari yuqori bo'lishiga qaramay, uzoq muddatli ekspluatatsiyada energiya saqlash tizimlari iqtisodiy foyda keltiradi. Elektr energiyasi narxi vaqt bo'yicha o'zgaruvchan bo'lgan hududlarda energiyani arzon davrda saqlab, qimmat davrda sotish orqali qo'shimcha daromad olish mumkin. Bundan tashqari, tarmoqdan olinadigan maksimal quvvatni kamaytirish orqali jarimalar va ortiqcha to'lovlarning oldi olinadi. Ekologik nuqtai nazardan ham akkumulyator batareyalarini qo'llash muhimdir. Energiya saqlash tizimlari qayta tiklanuvchi energiya manbalari ulushini oshiradi va issiqlik elektr stansiyalariga bo'lgan ehtiyojni qisqartiradi. Natijada issiqxona gazlari chiqindilari kamayadi. Biroq batareyalarni ishlab chiqarish va utilizatsiya qilish jarayonlarining ekologik ta'sirini kamaytirish maqsadida qayta ishlash texnologiyalarini rivojlantirish zarur.

Shuningdek, avtonom va mikrogrid tizimlarida akkumulyator batareyalarining ahamiyati yanada yuqoridir. Tarmoqdan uzoq hududlarda yoki elektr ta'minoti ishonchiligi past bo'lgan joylarda quyosh panellari va batareyalar kombinatsiyasi barqaror energiya manbaini yaratadi. Bu esa qishloq xo'jaligi obyektlari, sanoat zonalari va ijtimoiy infratuzilma obyektlari uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Umuman olganda, quyosh fotoelektr stansiyalarida akkumulyator batareyalarini qo‘llash energetik tizimning moslashuvchanligini oshiradi, ishlab chiqarish va iste‘mol o‘rtasidagi nomutanosiblikni bartaraf etadi hamda iqtisodiy va ekologik samaradorlikni ta‘minlaydi. Zamonaviy energiya saqlash texnologiyalarini raqamli boshqaruv tizimlari bilan integratsiyalash kelajak energetikasining barqaror rivojlanishida muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. International Energy Agency (IEA). World Energy Outlook, 2023.
2. ISO 50001:2018. Energy Management Systems – Requirements with Guidance for Use.
3. IEC 61427-1:2013. Secondary Cells and Batteries for Renewable Energy Storage.
4. IEC 62619:2017. Safety Requirements for Secondary Lithium Cells and Batteries.
5. Linden D., Reddy T. Handbook of Batteries. McGraw-Hill, 2019.
6. Díaz-González F., et al. A Review of Energy Storage Technologies for Renewable Energy Systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2012.
7. Luo X., et al. Overview of Current Development in Electrical Energy Storage Technologies. Applied Energy, 2015.
8. Zakeri B., Syri S. Electrical Energy Storage Systems: A Comparative Life Cycle Cost Analysis. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015.
9. Denholm P., et al. The Role of Energy Storage with Renewable Electricity Generation. National Renewable Energy Laboratory (NREL), 2010.
10. Yang Y., et al. Lithium-ion Battery Energy Storage Systems for Grid Applications. Energy Storage Materials, 2018.
11. IRENA. Electricity Storage and Renewables: Costs and Markets to 2030, 2017.
12. Chen H., et al. Progress in Electrical Energy Storage System: A Critical Review. Progress in Natural Science, 2009.

BARQAROR RIVOJLANISH SHAROITIDA QISHLOQ HUDUDLARI UCHUN MUQOBIL ENERGIYA YECHIMLARI

XOLMURZAYEV SHOXRUX ABDUSATTOR O'G'LI

Jizzax politexnika instituti 1-bosqich talabasi

E-mail: kholmurzayev.00@gmail.com tel: +998 (93) 102-23-05

GAPPAROV BEXZOD NEMATILLAYEVICH

*Jizzax politexnika instituti "Arxitekturaviy loyihalash" kafedrası dotsent
v.b.*

E-mail: bexzodgapparov132@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5358-560X>

Аннотация: *Мазкур мақолада қишлоқ жойларда электр таъминотида юзага келаётган муаммолар ва уларни бартараф этишда қайта тикланувчи энергия манбалари - хусусан, қуёш ва шамол энергиясининг ўрни таҳлил этилди. Мавжуд инфратузилмани яхшилашда автоном энергия тизимларининг афзалликлари ва уларнинг иқтисодий-экологик самараси ёритилди. Ўзбекистон шароитида амалга оширилаётган лойиҳалар мисолида амалий ечимлар кўрсатиб ўтилган.*

Калит сўзлар: *қишлоқ жойлар, электр таъминоти, қуёш энергияси, шамол энергияси, қайта тикланувчи манбалар, барқарор ривожланиш, автоном тизимлар.*

Abstract: *This article analyzes the problems of electricity supply in rural areas and the role of renewable energy sources, in particular solar and wind energy, in their elimination. The advantages of autonomous energy systems in improving the existing infrastructure and their economic and environmental impact are highlighted. Practical solutions are presented using the example of projects implemented in Uzbekistan.*

Keywords: *rural areas, electricity supply, solar energy, wind energy, renewable sources, sustainable development, autonomous systems.*

Hozirgi kunda O'zbekistonning ko'pgina qishloq joylarida barqaror elektr ta'minoti bilan bog'liq muammolar mavjud. Ayniqsa, tog'li va uzoq hududlarda yashovchi aholi muntazam ravishda elektr uzilishlari yoki umuman tarmoqqa ulanmaslik holatlarini boshdan kechirmoqda. Masalan, Jizzax viloyatining Forish tumanidagi ayrim qishloqlarda qish oylarida yoqindagi transformator ortiqcha yuklama sababli ishdan chiqib, aholi bir necha kunlab yorug'liksiz qolgan.

Shu kabi muammolarni hal etishda an'anaviy energiya manbalaridan tashqari, quyosh va shamol energiyasidan foydalanish samarali yechim sifatida qaralmoqda. Bugungi kunda Navoiy, Qashqadaryo va Buxoro viloyatlarida bir nechta xususiy xonadonlar va kichik fermalarda quyosh panellari yordamida mustaqil ravishda elektr energiyasi olish yo'lga qo'yilgan. Bu nafaqat xarajatni

qisqartirmoqda, balki muhitga zarar yetkazmasdan barqaror ta'minotni ta'minlamoqda.

Demak, qishloq joylar uchun energiya manbalarida qayta tiklanuvchi, ekologik toza va iqtisodiy qulay yechimlarni joriy etish zarurati kundan-kunga ortib bormoqda.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari - ayniqsa, quyosh va shamol energiyasi bo'yicha oxirgi yillarda ko'plab ilmiy va amaliy ishlar olib borilmoqda. Xususan:

- Xalqaro energetika agentligi (IEA) 2023 yilgi hisobotida ta'kidlanishicha, dunyo bo'yicha elektr energiyasida qayta tiklanuvchi manbalarning ulushi 30% dan oshib ketgan. Buning katta qismi qishloq joylar va uzoq hududlar uchun mo'ljallangan mikroenergetik tizimlar hissasiga to'g'ri keladi.

- UNDP (2022) tomonidan O'zbekistonda amalga oshirilgan pilot loyihalarda Samarqand va Qashqadaryo viloyatlaridagi qishloq xo'jalik sub'ektlari uchun shamol turbinalari va quyosh panellari o'rnatilishi orqali qishloq xo'jaligi samaradorligi 17–20% ga oshgani qayd etilgan.

- O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi va Asia Development Bank (ADB) hamkorligida tayyorlangan hisobotlarda, mamlakatda 2030 yilgacha elektr energiyasining 25–30%ini qayta tiklanuvchi manbalar orqali ta'minlash maqsad qilib qo'yilgan.

- Ilmiy tadqiqotchi S. Raxmatullayev (2023) o'z maqolasida ta'kidlaydiki, avtonom quyosh tizimlari orqali qishloqda yashovchi aholi elektr ta'minotiga bog'liqlikdan xoli bo'lib, o'zi mustaqil energiya ishlab chiqarishi mumkin. Bu infratuzilmasi zaif hududlar uchun samarali yo'l hisoblanadi.

- “Atmosphere” jurnali (2024 yil, tom 15, №7) da nashr qilingan maqolada O'zbekistonda iqlim sharoiti quyosh va shamol energiyasini ishlab chiqarish uchun juda qulay ekanligi va har yili 3200 soatga yaqin quyosh yorug'ligi qayd etilishi ta'kidlangan.

Ushbu mavzuda tadqiqot olib borishda quyidagi metodlar asos qilib olindi:

1. Ta'limotlar va ilmiy manbalar tahlili

- Ilmiy jurnallar, xalqaro tashkilotlar hisobotlari (IEA, UNDP, WB, ADB) va milliy strategik dasturlar asosida mavjud vaziyat va rivojlanish yo'nalishlari o'rganildi.

2. Solishtirma tahlil usuli

- An'anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalarining samaradorligi, xarajatlari va ekologik ta'siri solishtirildi. Masalan, 1 kVt elektr energiyasi ishlab chiqarishda ko'mir asosida 900 g SO₂ chiqariladi, quyosh panelida esa - 50 g dan kam.

3. Keys-stadi (amaliy holatlar tahlili)

- O'zbekistonning ayrim qishloq hududlarida amalga oshirilgan avtonom energiya tizimlari loyihalari asosida tahlil qilindi (Samarqand, Navoiy, Qashqadaryo misolida).

4. Ekspert bahosi va modellashtirish

- Elektr ta'minotida qayta tiklanuvchi energiya joriy etilishi natijasida iste'moldagi barqarorlik va xarajatlar qisqarishi modellashtirildi.

Tadqiqotning adabiyotlar bazasi yetarlicha keng va dolzarb manbalarga asoslangan. Metodologiya esa nazariy va amaliy tahlilni o'z ichiga olgan bo'lib, mavzuni har tomonlama yoritish imkonini berdi. Qishloq joylarda elektr ta'minotini yaxshilashda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini joriy etish nafaqat texnik, balki ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan ham muhim ahamiyatga ega.

Tahlil va amaliyotlar natijasida qishloq hududlarida quyosh va shamol energiyasidan foydalanish elektr ta'minotini barqarorlashtirishda samarali vosita ekani aniqlandi. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari orqali elektr ta'minotidagi uzilishlar kamayib, aholi turmush darajasi oshdi. Shu bilan birga, bunday tizimlar muhitga ta'sirni sezilarli darajada kamaytiradi va uzoq muddatda iqtisodiy jihatdan tejamkorlikka olib keladi.

Ammo, qayta tiklanuvchi energiya tizimlarining samaradorligi mavjud infratuzilma va texnologiyalarning darajasiga bog'liqligi, shuningdek, yorug'lik va shamol yokig'ining mavjudligiga qarab o'zgaradi. Shu sababli, ularni qishloq joylarda joriy etishda loyihalashtirish va mukammal boshqarish tizimlariga e'tibor qaratish lozim.

Demak, quyosh va shamol energiyasining qishloq joylardagi elektr ta'minotini yaxshilashdagi ahamiyati katta bo'lib, ularni kengroq qo'llash mamlakatda energetika barqarorligini ta'minlashga hissa qo'shadi.

Qishloq joylarda elektr ta'minotidagi uzilishlar va infratuzilmaning kamchiliklari iqtisodiy rivojlanishga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda hamda aholining hayot sifatini pasaytirmoqda. Shu munosabat bilan, quyosh va shamol energiyasi kabi qayta tiklanuvchi va ekologik toza energiya manbalarining qo'llanilishi barqaror energetika tizimlarini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotlar va amaliy misollar ko'rsatganidek, quyosh va shamol energiyasini qishloq hududlarida joriy etish natijasida elektr ta'minotidagi uzilishlar kamayib, energiya manbalari diversifikatsiya qilinishi ta'minlanadi. Bu esa o'z navbatida ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishni rag'batlantirib, mahalliy aholi turmush darajasini oshirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, qayta tiklanuvchi energiya manbalari ishlatilishi atmosferaga zararli moddalar chiqarilishini kamaytirishga yordam beradi va ekologik barqarorlikni ta'minlaydi.

Biroq, bunday tizimlarning samaradorligi mavjud infratuzilmaning holati, joyning iqlim sharoiti va texnologik yechimlarga bog'liqligini hisobga olish zarur. Shu bois, qishloq joylarda quyosh va shamol energiyasidan foydalanishda kompleks yondashuv, zamonaviy texnologiyalar va samarali boshqaruv tizimlari joriy etilishi muhim ahamiyatga ega.

Xulosa qilib aytish mumkinki, quyosh va shamol energiyasi asosidagi elektr ta'minotini takomillashtirish mamlakat energetika siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lib, u qishloq hududlarning barqaror rivojlanishi va energetik mustaqilligini ta'minlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Axmatova, S. (2025). Elektr ta'minoti va individual iste'molchilar uchun energiya tejaydigan kombinatsiyalangan quyosh-shamol tizimini loyihalash. Ta'lim Innovatsiyasi va Integratsiyasi, 37(2), 21-23.
2. Toshmatova, I. (2024). Agrovoltaika - qishloq xo'jaligida yangi va samarali usul. Yuz.uz
3. Sharipov, Sh. (2023). Eng maqbul echim yoxud "yashil energiya"ni joriy etish bo'yicha etakchi davlatlar qatoriga kirishning oson usuli. Yuz.uz.
4. Balal, A., et al. (2023). Elektr transport vositalarini zaryadlash uchun quyosh/shamol gibrid energiya tizimini loyihalash. Ta'lim Innovatsiyasi va Integratsiyasi.
5. Sakti, B., et al. (2023). Malahing qishlog'ida quyosh va shamol energiyasidan gibrid elektr stansiyasi sifatida foydalanishni taqlid qilish. Ta'lim Innovatsiyasi va Integratsiyasi.
6. Kosta, T., & Santos, R. (2023). Amazoniyaning uzoqdagi hamjamiyatida qishloqni elektrlashtirish uchun tarmoqdan tashqari energiya tizimini o'lchash va o'rnatish. Ta'lim Innovatsiyasi va Integratsiyasi.

USE OF SCADA SYSTEMS FOR MONITORING ELECTRICAL ENERGY CONSUMPTION

Abdulkobi Parsokhonov Gafurovich.
Jizzakh Polytechnic Institute
Associate Professor, Department
of Energy and Electrical Technologies
Nurbek Abdug'afforov Baxodir o'g'li.
Jizzakh Polytechnic Institute Master's
Student, Group 401M-25 ET and E

Abstract

This paper analyzes the possibilities of using SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) systems for monitoring electrical energy consumption. Automation of monitoring processes in power systems plays an important role in improving energy efficiency, reducing energy losses, and ensuring the reliability of power supply systems. The study examines the architecture and operating principles of SCADA systems as well as their application in electric power systems. In addition, the integration of SCADA systems with artificial intelligence technologies and the organization of energy monitoring in Smart Grid systems are discussed. The results show that the development of electrical energy monitoring systems significantly increases the efficiency of modern power systems.

Keywords: SCADA systems, energy monitoring, automation, Smart Grid, artificial intelligence, energy efficiency.

1. Introduction

In modern power systems, the growing demand for electrical energy has made efficient use of energy resources an urgent issue. In the processes of electricity generation, transmission, and consumption, it is essential to reduce energy losses and ensure system stability. For this purpose, the use of modern monitoring and control technologies has become increasingly important [1].

SCADA systems are among the most widely used automated control systems that allow remote monitoring and management of industrial and energy facilities. These systems enable real-time collection, transmission, and analysis of operational data in power systems [2].

The implementation of SCADA technologies in power systems allows optimization of energy consumption, rapid detection of faults, and improvement of overall system efficiency. Therefore, SCADA systems are widely applied in power plants, substations, and industrial enterprises [3].

2. SCADA System Architecture

A typical SCADA system consists of the following main components:

- sensors and measuring devices;
- RTU (Remote Terminal Unit) or PLC (Programmable Logic Controller) controllers;
- communication networks;
- central server;
- operator interface (HMI).

Sensors measure key electrical parameters such as current, voltage, and power. The collected data are transmitted through PLC or RTU controllers to the central server via communication networks. The server processes the information and displays it visually through the operator interface.



Figure 1. SCADA system architecture and communication structure.

This architecture enables centralized supervision of industrial processes and ensures efficient monitoring and control of electrical energy systems.

3. **Electrical Energy Monitoring System**

Using SCADA systems, the following parameters can be monitored in real time:

- electrical energy consumption;
- voltage level;
- current value;
- transformer load;
- network faults and disturbances.

Energy monitoring systems allow operators to analyze energy consumption patterns and improve overall energy efficiency in industrial and power facilities [4].

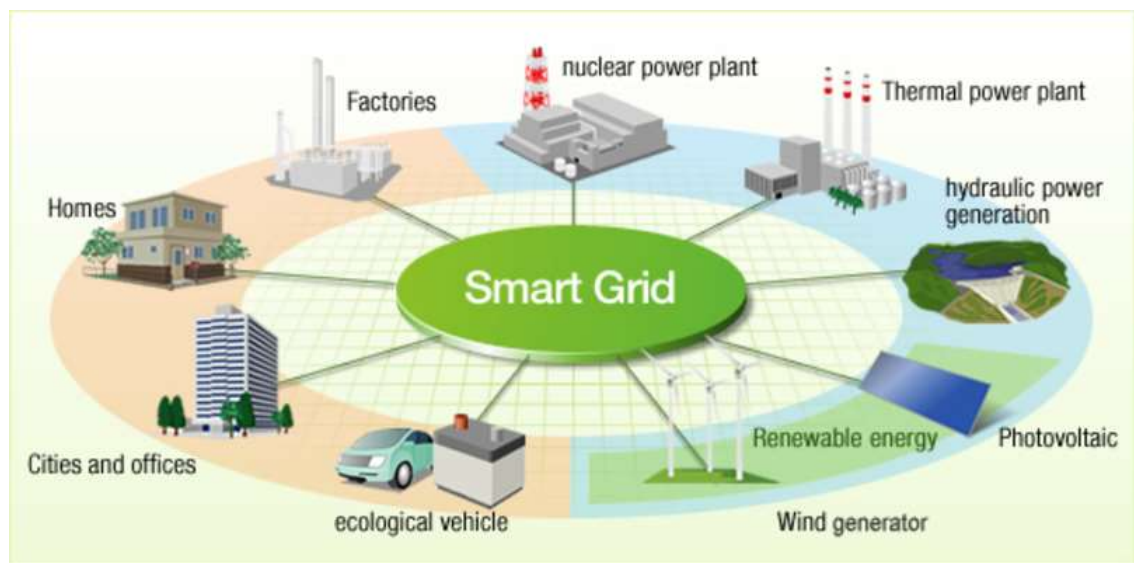


Figure 2. Smart Grid concept for modern energy systems.

The Smart Grid concept integrates renewable energy sources, distributed generation, and digital monitoring technologies. SCADA systems play a key role in enabling real-time control and data analysis within Smart Grid environments.

4. **Integration of SCADA and Artificial Intelligence**

In recent years, integrating SCADA systems with artificial intelligence technologies has become an important research direction in the energy sector. Artificial intelligence algorithms enable advanced analysis and prediction of energy consumption patterns.

For example:

- ✓ Machine learning algorithms are used for energy consumption forecasting;
- ✓ Anomaly detection algorithms identify abnormal conditions in power networks;
- ✓ Predictive maintenance techniques allow early detection of equipment failures.

The integration of SCADA systems with artificial intelligence improves decision-making processes and enhances the reliability of energy systems.

5. Energy Monitoring in Smart Grid Systems

Smart Grid technologies represent an advanced stage in the development of modern power systems. These systems use digital communication and automation technologies to manage electricity generation, transmission, and consumption.

SCADA systems serve as a key component of Smart Grid infrastructure and perform the following functions:

- ✚ monitoring energy consumption;
- ✚ automated control of electrical networks;
- ✚ optimization of energy distribution;
- ✚ improvement of system stability and reliability.

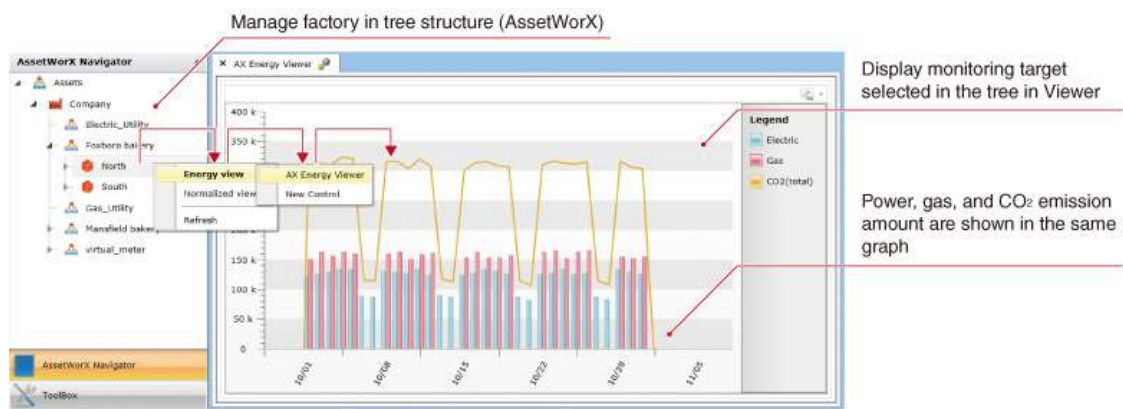


Figure 3. Example of SCADA-based energy monitoring interface.

Such monitoring interfaces provide real-time visualization of energy consumption and operational parameters, enabling efficient decision-making and system management.

6. Conclusion

SCADA systems play a crucial role in monitoring and controlling modern electrical power systems. These systems enable real-time supervision of energy consumption, rapid detection of faults, and reduction of energy losses.

The integration of SCADA systems with artificial intelligence technologies and their application in Smart Grid environments significantly improve the efficiency and reliability of modern energy infrastructures.

7. References

1. Ministry of Energy of the Republic of Uzbekistan. Official statistics on electricity production and consumption. <https://minenergy.uz>
2. Clarke, G., Reynders, D., Wright, E. Practical Modern SCADA Protocols. Elsevier.
3. Gungor, V.C., Hancke, G.P. Industrial Wireless Sensor Networks and SCADA Systems.
4. Boylestad, R. Electrical Energy Systems Technology. Pearson Education.

5. Madni, A., Sievers, M. Model-based systems engineering: Motivation, current status, and research opportunities. Systems Engineering, 2018.

6. Wang, J., Chen, Y. Smart grid monitoring using SCADA technologies. IEEE Access, 2020.

ELEKTR TRANSPORT VOSITALARIGA YOZGI MAVSUMDA MAVSUMIY TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH

Sultanov Azizbek Ismoiljon o'g'li

Jizzax politexnika instituti, assistant

Azzamov Xurshid Baxtiyor o'g'li

Jizzax politexnika instituti, magistranti

Annotassiya: Hozirgi kunda transport sohasida ekologik toza va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish muhim ahamiyat kasb etmoqda. An'anaviy ichki yonuv dvigatelli transport vositalari atrof-muhitga zararli gazlar chiqarishi sababli global ekologik muammolarning yuzaga kelishiga sabab bo'lmoqda. Shu sababli dunyoning ko'plab davlatlarida elektromobillardan foydalanish tobora kengayib bormoqda. Elektr transport vositalariga mavsumiy texnik xizmat ko'rsatish ishlari va ularni amalga oshirish jarayonlari, elektromobillarni uzoq vaqt buzilishlar va eskirishlarsiz ishlashi uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: elektromobil, akkumulyator batareyasi, elektr dvigatel, inverter, va elektron boshqaruv tizimi sovutish tizimi tormoz tizimi osma, rul boshqaruvi tizimi, shinalar, yurish qismi.

Abstract: Nowadays, the introduction of environmentally friendly and energy-saving technologies in the transport sector is becoming increasingly important. Traditional internal combustion engine vehicles are causing global environmental problems due to the emission of harmful gases into the environment. Therefore, the use of electric vehicles is increasingly expanding in many countries of the world. Seasonal maintenance of electric vehicles and their implementation processes are of great importance for the long-term operation of electric vehicles without breakdowns and wear.

Keywords: electric vehicle, battery, electric motor, inverter, and electronic control system, cooling system, brake system, suspension, steering system, tires, undercarriage.

Hozirgi kunda transport sohasida ekologik toza va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish muhim ahamiyat kasb etmoqda. An'anaviy ichki yonuv dvigatelli transport vositalari atrof-muhitga zararli gazlar chiqarishi sababli global ekologik muammolarning yuzaga kelishiga sabab bo'lmoqda. Shu sababli dunyoning ko'plab davlatlarida elektr transport vositalaridan foydalanish tobora kengayib bormoqda.

Elektr transport vositalari (ETV) ekologik tozaligi, shovqinsiz ishlashi, energiya samaradorligi va ekspluatatsiya xarajatlarining pastligi bilan ajralib turadi. Biroq ushbu transport vositalarining samarali ishlashi va uzoq muddat xizmat qilishi ko'p jihatdan ularning texnik holatiga bog'liq. Transport vositalariga

muntazam texnik xizmat ko'rsatish ularning ishonchliligini oshiradi va nosozliklarning oldini oladi.

Mavsumiy texnik xizmat ko'rsatish transport vositalarining turli fasllarda samarali ishlashini ta'minlash uchun muhim hisoblanadi. Ayniqsa yozgi mavsumda yuqori harorat, chang, uzoq masofaga harakatlanish va yo'l sharoitlari transport vositalarining ayrim tizimlariga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli elektr transport vositalariga yozgi mavsumda maxsus texnik xizmat ko'rsatish ishlari amalga oshiriladi.

Elektr transport vositalarining asosiy tizimlari

Elektr transport vositalari bir qator muhim texnik tizimlardan tashkil topgan bo'lib, ular birgalikda transport vositasining samarali ishlashini ta'minlaydi. Ushbu tizimlarga quyidagilar kiradi:

- yuqori kuchlanishli akkumulyator batareyasi
- elektr dvigatel
- invertor va elektron boshqaruv tizimi
- sovutish tizimi
- tormoz tizimi
- osma va rul boshqaruvi tizimi
- shinalar va yurish qismi

Mazkur tizimlarning har biri o'ziga xos vazifani bajaradi. Elektr dvigatel transport vositasining harakatini ta'minlasa, akkumulyator batareyasi elektr energiyasini saqlash va yetkazib berish vazifasini bajaradi. Invertor esa batareyadan kelgan o'zgarmas tokni dvigatel uchun zarur bo'lgan o'zgaruvchan tokka aylantiradi.

Elektr transport vositalarining ishlash samaradorligi ushbu tizimlarning o'zaro uyg'un va barqaror ishlashiga bog'liq. Shu sababli texnik xizmat ko'rsatishda barcha tizimlar kompleks ravishda tekshirilib borilishi zarur.

Yozgi mavsumning elektr transport vositalariga ta'siri

Yozgi mavsum transport vositalarining ishlash sharoitiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Yuqori harorat, chang va yo'l qoplamasining qizishi transport vositalarining ayrim komponentlariga qo'shimcha yuklama keltirib chiqaradi.

Birinchidan, yuqori harorat akkumulyator batareyalarining ishlashiga ta'sir qiladi. Batareyalar ma'lum harorat diapazonida samarali ishlaydi. Agar harorat juda yuqori bo'lsa, batareyaning qizib ketishi kuzatilishi mumkin. Bu esa uning energiya samaradorligini kamaytiradi hamda xizmat muddatini qisqartiradi.

Ikkinchidan, yozgi issiqda sovutish tizimining ahamiyati yanada ortadi. Elektr transport vositalarida nafaqat dvigatel, balki batareya va elektronika tizimlari ham sovutiladi. Agar sovutish tizimi to'g'ri ishlamasa, tizim komponentlarining qizib ketishi mumkin.

Uchinchidan, yozgi davrda chang miqdori ortadi. Chang radiatorlar, sovutish kanallari va filtrlarning samaradorligini pasaytirishi mumkin. Bu esa transport vositasining ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Shuningdek, asfalt qoplamasining qizishi shinalar bosimiga va ularning yeyilish darajasiga ham ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli yozgi mavsumda shinalarni nazorat qilish ham muhim hisoblanadi.

1-jadval

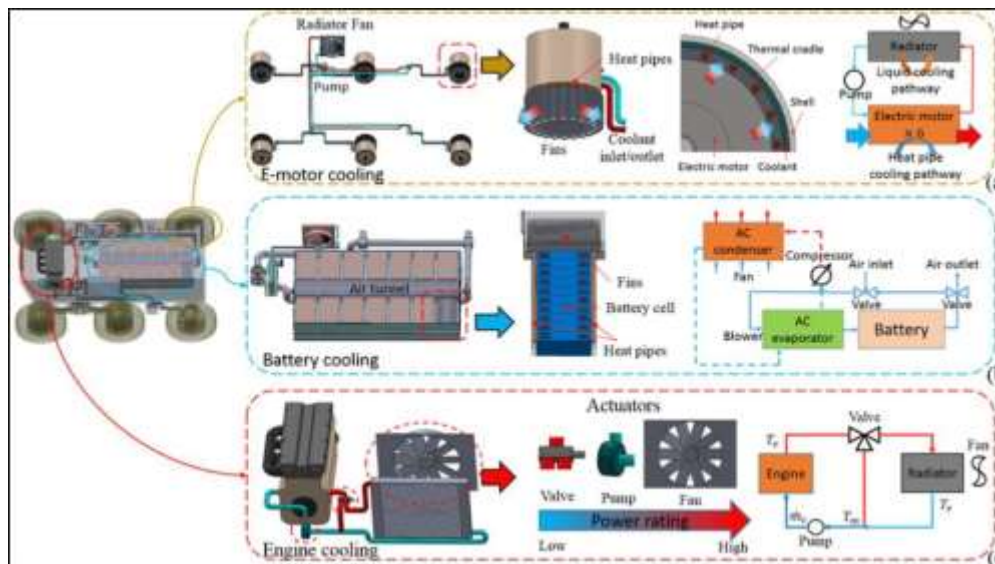
Elektr transport vositalariga yozgi mavsumda texnik xizmat ko'rsatish ishlari

	Texnik xizmat turi	Amalga oshiriladigan ishlar	Davriyligi
	Batareya diagnostikasi	Batareya harorati va zaryad darajasini tekshirish	Har 3–6 oyda
	Sovutish tizimi tekshiruvi	Radiator va sovutish kanallarini tozalash	Har mavsum boshida
	Shinalarni tekshirish	Shina bosimi va yeyilish darajasini aniqlash	Har oy
	Tormoz tizimi nazorati	Tormoz kolodkasi va disklarni tekshirish	Har 6 oy
	Elektr tizimi diagnostikasi	Sensorlar va boshqaruv bloklarini tekshirish	Servisda muntazam

Yozgi mavsumda texnik xizmat ko'rsatishning asosiy yo'nalishlari **Akkumulyator batareyasiga xizmat ko'rsatish**

Elektr transport vositalarining eng muhim elementi akkumulyator batareyasi hisoblanadi. Batareyaning holati transport vositasining harakat masofasi, quvvat samaradorligi va umumiy ishlashiga bevosita ta'sir qiladi.

Yozgi mavsumda batareya harorati muntazam nazorat qilinishi zarur. Batareyaning sovutish tizimi ishlashini tekshirish, sovutish suyuqligi darajasini nazorat qilish va batareya modullarining diagnostikasini o'tkazish muhim hisoblanadi.



1-rasm. Elektr transport vositasida batareya sovutish jarayoni modeli

Bundan tashqari, batareyani haddan tashqari tez-tez tezkor zaryadlashdan saqlanish tavsiya etiladi. Chunki tezkor zaryadlash jarayonida batareya harorati ortishi mumkin.

Sovutish tizimiga texnik xizmat ko'rsatish

Elektr transport vositalarida sovutish tizimi batareya, inverter va elektr dvigatelni optimal haroratda ishlashini ta'minlaydi. Yozgi mavsumda ushbu tizimga alohida e'tibor qaratish zarur.

Texnik xizmat davomida radiatorlar, sovutish kanallari va ventilyatorlar tozalanadi. Sovutish suyuqligining darajasi va sifati tekshiriladi. Agar sovutish suyuqligi eskirgan bo'lsa, uni almashtirish tavsiya etiladi.

Shinalarni tekshirish

Shinalar transport vositasining yo'l bilan bevosita aloqada bo'lgan qismi hisoblanadi. Yozgi issiq shinalar bosimini oshirishi mumkin. Shu sababli shinalar bosimi muntazam tekshirib turilishi zarur.

Bundan tashqari, shinalarning yeyilish darajasi, balansirovkasi va g'ildirak geometriyasi ham nazorat qilinadi. To'g'ri sozlangan shinalar transport vositasining barqarorligini oshiradi va energiya sarfini kamaytiradi.

Tormoz tizimini tekshirish

Elektr transport vositalarida regenerativ tormoz tizimi mavjud bo'lsa-da, mexanik tormoz tizimi ham muhim ahamiyatga ega. Tormoz kolodkalari, tormoz disklari va tormoz suyuqligi holati muntazam tekshirilib turilishi kerak.

Regenerativ tormoz tizimi elektr energiyasini qayta tiklash imkonini beradi. Bu esa transport vositasining energiya samaradorligini oshiradi.

Elektr va elektron tizimlar diagnostikasi

Elektr transport vositalari murakkab elektron boshqaruv tizimlari bilan jihozlangan. Diagnostika uskunalari yordamida tizimlarda yuzaga kelgan xatoliklar aniqlanadi.

Texnik xizmat jarayonida boshqaruv bloklari, sensorlar va dasturiy ta'minot holati tekshiriladi. Zarur hollarda tizim dasturi yangilanadi.

Yozgi mavsumda ekspluatatsiya qilish bo'yicha tavsiyalar

Elektr transport vositalaridan yozgi mavsumda samarali foydalanish uchun quyidagi tavsiyalarni hisobga olish muhim:

- transport vositasini iloji boricha soyali joyda saqlash
- batareyani haddan tashqari qizib ketishidan saqlash
- uzoq safarlardan oldin texnik tekshiruv o'tkazish
- sovutish tizimini muntazam tozalab turish
- shinalar bosimini doimiy nazorat qilish

Ushbu tavsiyalarga amal qilish transport vositasining xizmat muddatini uzaytiradi va uning samarali ishlashini ta'minlaydi.

Elektr transport vositalarining samarali va ishonchli ishlashi ko'p jihatdan ularga o'z vaqtida texnik xizmat ko'rsatishga bog'liq. Yozgi mavsumda yuqori harorat va tashqi muhit omillari transport vositalarining ayrim tizimlariga qo'shimcha yuklama beradi.

Shu sababli akkumulyator batareyasi, sovutish tizimi, shinalar, tormoz tizimi va elektron boshqaruv tizimlarini muntazam tekshirib turish zarur. Mavsumiy texnik xizmat transport vositalarining xizmat muddatini uzaytiradi, energiya samaradorligini oshiradi hamda harakat xavfsizligini ta'minlaydi.

Kelajakda elektr transport vositalarining soni ortib borishi bilan ularga texnik xizmat ko'rsatish texnologiyalarini takomillashtirish ham muhim vazifalardan biri bo'lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov A., Raxmatov B. Elektromobillar va ularning texnik ekspluatatsiyasi. Toshkent: "Fan va texnologiya", 2022.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4513-son Qarori. Elektromobil sanoatini rivojlantirish strategiyasi. 2023.
3. "O'zbekgidroenergo" AJ. Yashil energiya va elektr transporti bo'yicha yillik hisobot. Toshkent, 2024.
4. Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. Elektromobillar bo'yicha malaka standartlari. Toshkent, 2023.
5. Transport vazirligi. O'zbekistonda elektromobil infratuzilmasi rivojlanish istiqbollari. Analitik hisobot, 2024.

**O‘ZBEKISTONDA ENERGIYA TEJAMKOR BINOLARNI
LOYIHALASH VA SHAHARSOZLIKDA EKOLOGIK-TARIXIY
YONDASHUVLAR.**

Mirazimova Gulbahor Uktamovna -
JizPI, “Qurilish muhandisligi” kafedra, assistent.
Egamberdiyeva Hilola Shuxrat qizi –
JizPI, “Qurilish muhandisligi” fakultet,
210-22 BvaIQ guruh, talaba.

Annotatsiya: *Ushbu maqolada O‘zbekiston iqlim sharoitida binolarning energiya samaradorligini oshirish, tashqi to‘siq konstruksiyalarni takomillashtirish va shaharsozlikda landshaft-ekologik jihatlarni hisobga olish masalalari tahlil qilingan. Tadqiqotda mahalliy xomashyo va sanoat chiqindilaridan foydalangan holda qurilish materiallari ishlab chiqarishning afzalliklari hamda Xiva shahri misolida shaharsozlik tarixi ko‘rib chiqilgan. Natijalar binolarning ichki mikroiklimini yaxshilash va seysmik hududlarda monolit qurilishning samaradorligini ko‘rsatadi.*

Kalit so‘zlar: *energiya samaradorligi, mikroiklim, sanoat chiqindilari, Xiva shaharsozligi, landshaft-ekologiya, monolit binolar.*

**ECOLOGICAL-HISTORICAL APPROACHES IN DESIGNING
ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS AND URBANIZATION IN
UZBEKISTAN.**

Abstract: *This article analyzes the issues of increasing the energy efficiency of buildings, improving external barrier structures, and taking into account landscape-ecological aspects in urban planning in the climate conditions of Uzbekistan. The research examines the advantages of producing construction materials using local raw materials and industrial waste, as well as the history of urban planning on the example of the city of Khiva. The results show the effectiveness of improving the internal microclimate of buildings and monolithic construction in seismic regions.*

Keywords: *energy efficiency, microclimate, industrial waste, Khiva urban planning, landscape-ecology, monolithic buildings.*

Bugungi kunda global iqlim o‘zgarishi sharoitida shahar hududlarida yashil maydonlarni monitoring qilish va binolarning energiya sarfini kamaytirish eng dolzarb muammolardan biridir. O‘zbekistonning keskin kontinental iqlimi bino xonalarida qulay mikroiklimni saqlash uchun innovatsion muhandislik yechimlarini talab etadi.

2. Binolarning energiya samaradorligi va mikroiklim

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, binolarning tashqi to‘siq konstruksiyalari (devorlar, tom, derazalar) orqali issiqlik yo‘qotilishi energiya sarfining katta qismini tashkil etadi. Tashqi to‘siq konstruksiyalarning energiya samaradorligini

o'shish orqali nafaqat energiya tejaladi, balki xonadagi mikroiklim ko'rsatkichlari harorat 20-22°C, nisbiy namlik 40-60% barqarorlashadi.

3. Qurilish materiallari texnologiyasi

Sanoat chiqindilari va mahalliy loy (giltuproq) asosida keramik g'isht hamda bezak plitalari ishlab chiqarish iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi. Tadqiqotlarda sanoat chiqindilari qo'shilgan keramik materiallarning fizik-mexanik xususiyatlari o'rganilib, ularning chidamliligi va issiqlik saqlash qobiliyati yuqori ekanligi aniqlangan.

4. Shaharsozlik tarixi va ekologik jihatlar

O'zbekiston shaharsozlik madaniyati boy tarixga ega. Xususan, Xiva shahri va Ichan-qal'a majmuasining shakllanish tarixi o'tmishdagi me'moriy yechimlarning iqlimga qanchalik moslashganini ko'rsatadi. Zamonaviy shaharsozlikda esa ushbu an'analarni saqlab qolgan holda, landshaft-ekologik aspektlarga, ya'ni shahar bog'lari va yashil hududlarni to'g'ri loyihalashga e'tibor qaratish lozim.

5. Seysmik barqarorlik va monolit qurilish

O'zbekiston seysmik faol hududda joylashganligi sababli, binolarning zilzilaga bardoshliligi birinchi darajali vazifadir. Monolit va temir-beton konstruksiyalar lyossimon gruntlarda barpo etiladigan binolar uchun eng xavfsiz va ishonchli yechim hisoblanadi.

Maqolada ko'rib chiqilgan masalalar shuni ko'rsatadiki, O'zbekistonda zamonaviy qurilishni rivojlantirish uchun energiya tejankor materiallardan foydalanish, tarixiy me'morchilik tajribasini o'rganish va ekologik muvozanatni saqlash talab etiladi. Bu esa aholi uchun qulay va xavfsiz yashash muhitini yaratishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. A Jumanov, M Khudayberganova, G Mirazimova, Y Radjabov, N Umarov, [Monitoring dynamics of green spaces in Surkhandarya region based on remote sensing data of climate change](#) E3S Web of Conferences 401, 02012

2. Gulbahor, M., & Alisherbek, N. (2022). THE HISTORY OF URBAN PLANNING OF THE CITY OF KHIVA. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 10, 237-240.

3. Жонузаков, А. Э., & Миразимова, Г. У. (2020). Городские парки и некоторые вопросы ландшафтно-экологического аспекта. Academy, (11 -62), 78-81.

4. Mirazimova, G. U. (2021). Selection of composition and study of physical and mechanical properties of raw materials for the production of ceramic bricks and tiles based on industrial waste.

5. Миразимова, Г. У. (2021). Преимущество строительства железобетонных и монолитных зданий. *Science and Education*, 2(5), 155-166.

6. Zhonuzakov, A. E., & Mirazimova, G. U. (2020). City parks and some questions of the landscape-ecological aspect.
7. O'ktamovna, M. G. (2022). Selection of Structure and Production of Physical-Mechanical Properties for the Production of Ceramic Bricks and Parade Tiles on The Basis of Giltuprok and Industrial Waste. *European Journal Of Business Startups And Open Society*, 2(1), 30-34.
8. O'ktamovna, M. G. (2022). Increase Energy Efficiency of External Barrier Structures. *European Journal Of Business Startups And Open Society*, 2(2), 53-57.
9. O'ktamovna, M. G. (2023). THE HISTORY OF THE CITY OF KHIVA AND ICHAN CASTLE. *Horizon: Journal of Humanity and Artificial Intelligence*, 2(5), 376-379.
10. O'ktamovna, M. G. (2023). DESIGNING ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS IN UZBEKISTAN. *Horizon: Journal of Humanity and Artificial Intelligence*, 2(5), 171-175.
11. O'ktamovna, M. G. (2023). OUTER BARRIER INCREASE THE ENERGY EFFICIENCY OF STRUCTURES. *Horizon: Journal of Humanity and Artificial Intelligence*, 2(5), 159-163.
12. Gulbaor, M., & Alisherbek, N. (2022). THE HISTORY OF URBAN PLANNING OF THE CITY OF KHIVA. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 10, 237-240.
13. Mirazimova, G. O. K. (2022). Bino xonalaridagi mikroiklim ko'rsatkichlari. *Science and Education*, 3(2), 141-145.

MUQOBIL ENERGIYA;O'ZBEKIKISTON ISTIQBOLI

Abdulkhaimova Mahliyo Ravshan qizi

“Atrof muhit muhofazasi” yo'nalishi 307-25 guruh magistranti

Ilmiy rahbar;**Tirkasheva Muqaddas Bahromovna**

Annotatsiya

Ushbu tezis muqobil energiya sohasini, xususan quyosh energiyasini O'zbekistonda rivojlantirish imkoniyatlarini o'rganishga bag'ishlangan. Tezisdagi quyosh panellari tarixi, ularning yaratilishi va rivojlanish bosqichlari, shuningdek, O'zbekistonga kirib kelishi va amaliy qo'llanilishi tahlil qilingan. Asosiy e'tibor quyosh panellarining texnologik ishlash prinsiplari, samaradorligi va ekologik hamda iqtisodiy foydalariga qaratilgan. Tezisdagi O'zbekistonda birinchi loyihalarning amalga oshirilishi, hududiy energetika tizimiga ta'siri va kelajak istiqbollari ham yoritilgan. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, quyosh energiyasi mamlakatimiz energiya xavfsizligini

ta'minlash,atrof-muhitni himoya qilish va iqtisodiy barqarorlikni oshirishda muhim rol o'ynaydi.Tezisda kelajakda quyosh energetikasini rivojlantirish bo'yicha tavsiyalar ham keltirilgan.

Kalit so'zlar:muqobil energiya,quyosh panellari,O'zbekiston,ekologik barqarorlik,energiya samaradorligi.

Abstract. This thesis is devoted to the study of the possibilities of developing the alternative energy sector, in particular solar energy in Uzbekistan.The thesis analyzes the history of solar panels, the stages of their creation and development, as well as their introduction and practical application in Uzbekistan.The main focus is on the principles of technological operation, efficiency and environmental and economic benefits of solar panels.The thesis also highlights the implementation of the first projects in Uzbekistan, their impact on the regional energy system and future prospects.The results obtained show that solar energy plays an important role in ensuring the energy security of our country, protecting the environment and increasing economic stability.The thesis also provides recommendations for the development of solar energy in the future.

Keywords: alternative energy, solar panels, Uzbekistan, environmental sustainability, energy efficiency

Kirish. Global miqyosda energiya resurslariga bo'lgan talab kundan -kunga ortib bormoqda.Neft,gaz va ko'mir kabi an'anaviy energiya manbalari cheklangan bo'lib,ularning narxi va atrof muhitga ta'siri ortib bormoqda.shu bois,muqobil energiya manbalarini rivojlantirish,xususan quyosh energiyasi,ekologik barqarorlik va energiya xavfsizligi nuqtai nazaridan dolzarb hisoblanadi.

O'zbekiston geografik jihatdan quyosh energiyasiga boy hududga ega.Shu bois,quyosh panellari orqali elektr energiyasini ishlab chiqarish nafaqat iqtisodiy,balki ekologik samaradorlikni oshirishga yordam beradi.Ushbu tezisning maqsadi-O'zbekistonda quyosh energiyasining rivojlanish imkoniyatlarini o'rganish,texnologik,iqtisodiy va ekologik jihatlarini tahlil qilish.

Tezis vazifalari

1. Quyosh panellari tarixi va texnologiyasini o'rganish;
2. O'zbekistonga kirib kelishi va amaliy loyihalarni tahlil qilish;
3. Energiya samaradorligi va ekologik foydasini baholash;

Kelajak istiqbollari va rivojlanish tavsiyalarini ishlab chiqish.

Nazariy qism:Quyosh panellari tarixi va rivojlanish bosqichlari

Quyosh panellari,ya'ni fotovoltaik panellar,quyosh nurini elektr energiyasiga aylantiruvchi qurilmalar bo'lib,ularning yaratilishi bir necha bosqichda amalga oshiriladi.

1.Fotovoltaik effektning kashf qilinishi (1839)

Fransiyalik olim Edmond Becquerel 1839-yilda fotovoltaik effektni kashf qilgan. U ba'zi materiallar yorug'lik ta'sirida elektr tok hosil qilishini aniqladi, bu keyingi texnologik yutuqlarga asos bo'ldi.

2. Dastlabki fotovoltaik panellar (XX asr boshlar)

1900-1920-yillarda kichik tok manbai sifatida ishlatiladigan panellar yaratildi, lekin ularning samaradorligi juda past edi va faqat ilmiy tajribalarda qo'llanilgan.

3. Tijorat panellarining yaratilishi (1954)

Bell Laboratories (AQSH) birinchi tijorat maqsadli fotovoltaik panelni ishlab chiqdi. Panel samaradorligi taxminan 6% bo'lib, kosmik soha uchun ishlatilgan. Shu bosqichdan boshlab quyosh panellari ilmiy laboratoriyalardan sanoatga o'tay boshladi.

4. Texnologik rivojlanish (1970-1990-yillar)

- Kristalli kremniy panellar - yuqori samaradorlik;
- Polikristalli panellar - ishlab chiqarish narxi arzon;

Organik panellar va filmlar - yengil, moslashuvchan, lekin samaradorligi past.

5. Zamonaviy davr (2000-hozirgi vaqt)

Hozirgi panel samaradorligi 20-25% gacha yetadi. Ular sanoat va uy xo'jaliklari uchun keng qo'llaniladi. Shu davrda O'zbekistonga quyosh panellari kirib keldi va hududiy energiya tizimlarida qo'llanila boshlandi.

Quyosh panellari ilmiy kashfiyotlardan boshlab, dastlabki kichik eksperimental panellar orqali, keyinchalik kosmik soha uchun keng qo'llanishgacha rivojlandi. Hozirgi texnologiyalar samaradorlik va qulaylikni oshirishga qaratilgan.

O'zbekistonga yetib kelishi va amaliy loyihalar

O'zbekistonga quyosh energiyasi texnologiyalari 2000-yillardan boshlab kirib kela boshladi. Dastlabki loyihalar xalqaro hamkorlik va moliyaviy yordam orqali amalga oshirildi.

1. Hududiy energiya tizimlarini qo'llab quvvatlash

Masofaviy qishloqlar va uzoq hududlar elektr bilan ta'minlandi, mahaliy aholi sifati yaxshilandi.

2. Katta loyihalar va elektr stansiyalari

2018-yildan Sirdaryo, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarida yirik quyosh elektr stansiyalari faoliyat boshladi. Masalan, Sirdaryo viloyatidagi 100MW quvvatli stansiya Respublika tarmog'iga sezilarli hissa qo'shdi.

3. Investitsiya va xalqaro hamkorlik

Loyihalar xalqaro investorlar va ekologik fondlar yordamida amalga oshirilmoqda. Xorijiy kompaniyalar zamonaviy texnologiyalar va malakali mutaxassislar jalb qiladi.

4. Iqtisodiy va ekologik foyda

Elektr energiyasi ishlab chiqarish xarajatlarni kamaytiradi, karbonat angridid (CO₂) chiqindisini kamaytiradi va yangi ish o'rinlar yaratadi.

O'zbekistonda quyosh panellari texnologiyasi asta sekin rivojlanib borayotgan bo'lib, bu soha energiya xavfsizligi iqtisodiy barqarorlik va ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim vosita hisoblanadi.

Xulosa va tavsiyalar

Quyosh panellari texnologiyasi O'zbekiston energiya strategiyasida muhim o'rin egallaydi. Ular mamlakatimizning energiya xavfsizligini ta'minlash, ekologik barqarorlikni oshirish va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlashda muhim vosita hisoblanadi.

Kelajak istiqbollari

- Quyosh energetikasini rivojlantirish bo'yicha davlat dasturlarini kengaytirish;
- Zamonaviy texnologiyalarni joriy etish va ilmiy tadqiqotni kuchaytirish;
- Xalqaro hamkorlikni rivojlantirish va investitsiyalarni jalb qilish;
- Hududiy loyihalarni kengaytirish, ayniqsa qishloq va masofaviy hududlarda.

Adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi Muqobil energiya rivoji, Toshkent, 2020
2. International Energy Agency (IEA) Solar Energy Outlook, 2022
3. Bell Laboratories. Solar Cell Development, New Jersey, 1954
4. Becquerel E. Photovoltaic Effect Research, Paris, 1839

МУҚОБИЛ ЭНЕРГЕТИК ВОСИТАЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ.

Эргашев Бахтиёр ЖизПИ
ҚХ ва ООТТ кафедраси ассистенти.
+998941967747

Аннотация: Ушбу мақолада қуёш батареялари, яъни ёруғ'ликни электрга айлантириш мамлакатимизда қуёш энергетикасини ривожлантириш, янги истиқболли лойиҳаларни татбиқ этиш ва экспертиза қилишда илмий асосланган таклифлар ишлаб чиқишда муҳим аҳамият касб этади.

Annotation: В данной статье рассматривается важность солнечных элементов, то есть преобразования света в электричество, для разработки научно обоснованных предложений по развитию солнечной энергетики в нашей стране, реализации новых перспективных проектов и повышения квалификации специалистов.

Abstract: This article examines the importance of solar cells, which convert light into electricity, for developing scientifically sound proposals for the development of solar energy in our country, implementing new promising projects, and improving the qualifications of specialists.

Кириш. Қуёш энергиясидан фойдаланиб электр энергияси олиш ҳозирги кунда кенг тарғ'иб қилинмоқда. Тарғ'иб қилишдан асосий мақсад қайта тикланувчи энргия манбаларидан фойдаланилган ҳолда табиатга ёрдам беришдир. Ўзбекистонда асосий энергияси иссиқлиқ электр станцияларда ишлаб чиқарилади ва бу табиатга турли зарарли газлар чиқарилиши қайта тикланмайдиган энергия ресурсларини тугатиш дегани. Бизда қуёш энергиясидан фойдаланиш учун бизда асосий сабаб қуёшли кунлар кўплиги ва қуёшдан келадиган ёруғ'лик энергиясини ҳозирги ишлаб чиқаётган қуёш панелларига минимал ҳолатда ҳам энергия бера олишидадир. Нозирги вақтга келиб дунёда анъанавий энергия турларига қараганда ноанъанавий энергия турига булган қизиқиш ортиб бормоқда. Ушбу ноананавий энергия турлари муқобил энергия манбалари деб ҳам юритилади. Муқобил энергия манбаиларига қуёш, шамол, тўлқин энергияси, биомасса ва бошқаларни мисол қилишимиз мумкин. Ўзбекистонда шароитида шамол ва қуёш энергияларидан кенг фойдаланиш имконияти мавжуд. Дуёнда электр энергияга бўлган талаб охириги 5 йил мобайнида тахминан 50 % ни ташкил қилади. 2050 йилга бориб қуёш электр стансиялари йиллик электр энергиянинг 20-25 % ни ташкил қилиб атроф мухитга чиқаётган қорбанат ангиридиридни камайтиради.

Асосий қисм. Қайта тикланувчи манбалардан энергия ишлаб чиқаришнинг 97 фоизи қуёш энергияси улишига тўғ'ри келади. Хусусан офтобли кунлар йилига ўртача 320 кунни ва фаол қуёш нурлари тушиши давомийлиги 3000 саотни ташкил этиши мамлакатимиз ўзининг тўрт фасли бетакрор табиати, ер ости ва усти нодир бойликлари билан етти иқлимга маълум машһур бўлиб келган бўлса, эндиликда янги наёб хусусиятлари-

офтобли осмони, шамолли кенгликлари, тезкор дарёлари, биологик манбалари ҳам шуҳратини янада оширишга хизмат қилиши мункин.[1]

Маълумотларга қараганда, қуёш батареялари, яъни ёруғликни электрга айлантириш дастлаб француз физиги Александр Эдмонд Бекерел томонидан 1842 йилда кашф этилган. 1883 йилда америкалик ихтирочи Чарлз Фриттс офтоб нуруни электрга айлантириш учун кимёвий унсур — селендан фойдаланишни таклиф этди. Селен асос бўлган қурилмаларнинг усти ўта юпқа олтин билан қопланади. 1884 йилда дунёда дастлабки қуёш Нью-Йоркдаги биноларидан бирининг томига ўрнатилади. 1948 йилига келиб “Bell Laboratories” фирмаси тамонидан элект токини ишлаб чиқаришга мўжалланган биринчи қуёш батареялари яратилгани эълон қилинди. 10 йилдан сўнг, яъни 1958 йил 17 мартда АҚШда қуёш панелларидан фойдаланилган сунъий йулдош — “Vanguard I” фазога кўтарилди. 2010 йилда жаҳон бўйича муқобил энергия ишлаб чиқариш 10 минг мегаваттга ташкил этиб, 1984 йилдаги 1 мегаваттга нисбатан ўн минг барабар ортган бўлса, 2020 йилга келиб бу миқдор 206 минг мегаваттга етди. Айни кезде қуёш нури энергиясини электр энергиясига айлантирувчи қурилмалар йилдан-йилга такомиллашиб бормоқда. Мисол учун, 2009 йилда ишлаб чиқарилган қуёш панелидан самарали фойдаланиш коэффиценти 39 фоиз бўлса, 2019 йилдан уларнинг самарадорлиги 66 фоиздан ортди. Шамол электр станцияларига келганда, унинг тарихига 1887 йилда Шотландияда Жеймс Блит асос солган бўлса, замонавий шамол энергетикаси ватани АҚШнинг Калифорния штати ҳисобланади.[2]

Шамол электр станцияларига келганда, унинг тарихига 1887 йилда Шотландияда Жеймс Блит асос солган бўлса, замонавий шамол энергетикаси ватани АҚШнинг Калифорния штати ҳисобланади. Бу ерда 1980 йилларда кенг кўламда бошланган ишлар орадан 40 йил ўтиб, 100 гигаваттга етди. Айни вақтда дунёдаги барча шамол қурилмаларининг йиллик қуввати 651 ГВт.дан ошади. Эндиликда бу рақам яна йилига 10-15 фоиз ортиб бориши башорат қилинмоқда. Ўзбекистон ҳам тез орада ушбу соҳа ривожига ўз ҳиссасини қўша бошлайди. Яқин келажакнинг устувор йўналишлари Президентимизнинг 2019 йил 22 августдаги қарорида Ўзбекистонда 2030 йилда қайта тикланадиган энергия ман- “Яшил” энергетика истиқболлари - нинг электр энергияси ишлаб чиқариш умумий ҳажмидаги улуши 25 фоизга етказилиши белгилаб берилган. Нозирги пайтда бу кўрсаткич 10- 12 фоизни ташкил этади. Белгиланган муддатда кўзланган натижага эришиш учун эса Энергетика вазирлиги қайта тикланадиган энергия манбаларига бог‘лиқ йирик лойиҳаларни амалиётга татбиқ этиш чораларини кўрмоқда. Уларга мувофиқ, ўн йил ичида умумий қуввати 5000 МВт бўлган қуёш электр станциялари ва 3000 МВт.га тенг бўлган шамол электр станцияларини қуриш режалаштирилган. — Шу мақсадда вазирлигимиз томонидан Жаҳон банки, Осиё тараққиёт банки (ОТБ) ҳамда Европа тикланиш ва тараққиёт банки (ЕТТБ) кўмагида ушбу лойиҳаларни тўғ‘ридан-тўғ‘ри хорижий инвестициялар ҳисобига амалга ошириш учун сармоядорларни танлаб олиш

ишлари олиб борилмоқда, 2021 йил охиригача мамлакатимизда ҳар бирининг қуввати 100 МВт бўлган иккита қуёш электр станциясини ишга тушириш мўлжалланган.[3]

Нисоб китобларга кўра, бундай технологияларни кенг миқёсда қўллаш яқин йилларда юртимиз энергия тизимига тушаётган энергиясини 2 миллиарддан купроқ киловатт-соатга қисқартириш имкониятини беради. Мамлакатларимиз ўртасидаги иқтисодий ва маданий алоқалар тобора мустаҳкамланиб бормоқда, – дейди Корея Республикасининг мамлакатимиздаги элчихонаси биринчи котиби Жон Те Юн. – Электр қуввати ишлаб чиқарадиган ушбу станция энергетика соҳасидаги ҳамкорлигимиз истиқболларини янада кенгайтиришда муҳим аҳамият касб этади. Мамлакатимизда ягона бўлган мазкур станция Корея Республикасининг Савдо, саноат ва энергетика вазирлиги ва Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт вазирлиги ўртасида Наманган вилоятининг Поп туманида илг'ор технологияларни қўллаган ҳолда қуввати 130 кВт бўлган тажриба қуёш фотоэлектр станциясини қуриш бўйича имзоланган меморандумга мувофиқ барпо этилди. Замонавий электр станциясининг қурилиш ва монтаж ишлари «Ўзбекэнерго» давлат акциядорлик компанияси ҳамда Жанубий Кореянинг етакчи компаниялари мутахассислари иштирокида «Электрқишлоққурилиш» очиқ акциядорлик жамиятининг 11-жамланмаси бош пудратчилигида амалга оширилди. Умумий қиймати 700 минг АҚШ доллариға тенг лойиҳа асосида 0,3 гектардан зиёд майдонни эгаллаган станцияга Корея Республикаси Фотоэлектр саноати уюшмасига қирувчи «Hanwha», «JSPV», «S-Energy» ва «Topsun» компанияларининг тўрт турдаги ускуналари ўрнатилди. 492 фотоэлементли панел ва улар тўплаган қуёш энергиясини электр токига айлантириб, тўплаб, узатувчи замонавий техник қурилмалардан иборат янги энергия манбаи кунига 500-600 кВт соат электр бериш қувватиға эга. Техник хизмат кўрсатиш ва назорат биносида станция фаолияти компютерлашган тизим орқали бошқарилиб, назорат қилиб борилади.

Хулоса. Мутахассисларнинг таъкидлашича, ўтган вақт мобайнида қуёш энергияси ёрдамида 23 минг кВт электр энергияси ишлаб чиқарилиб, истеъмолчиларға етказиб берилди. Станция турли хилдаги технологик ечимға эга замонавий қуёш панеллари ва модуллари синовдан ўтказиш, юқори фойдали иш коэффициентини таъминлайдиган энг самарали ечимларни танлаш учун Ўзбекистон иқлим шароитида техник-иқтисодий параметрларни аниқлаш, шу турдаги станцияларни эксплуатация қилишнинг амалий кўникмаларини ошириш ва қуёш энергетикаси соҳасида мутахассислар тайёрлаш маркази сифатида ҳам хизмат қилади. Бу каби лойиҳаларнинг амалға оширилиши мамлакатимизда қуёш энергетикасини ривожлантириш, янги истиқболли лойиҳаларни татбиқ этиш ва экспертиза қилишда илмий асосланган таклифлар ишлаб чиқишда муҳим аҳамият касб этади.[4] Шундай қилиб хулоса қилиб айтиш мункинки, юртимизда муқобил энергиядан фойдаланиш бўйича салмоқли ишлар амалға оширилган ва

келажакда ва бу соҳани ривожлантириши учун зарурий шарт шароитлар мавжуд.

Фойдаланилган адабиётлар

1.В.И. Вассарионов.и др.Солнечная энергетика. Москва.Издательский дом МЭИ 2008.

2.Абдиев У.Б. “Физика таълимотида ноанъанавий энергия манбалари” илмий услубий қўлланма.

3.<http://www.asiasolarenergyforum.org/sixth-asia-solar-energy>.

4.<http://www.ren21.net/>

Isitish, shamollatish va yoritish tizimlarida energiya samaradorligini oshirish usullari

Abdug'aniyev Adxambek Akromjon o'g'li

Energiya tejamlorligi va energoaudit yo'nalishi magistratura 1-bosqich
401-guruh Tel: +998900036693

Annotatsiya: Quyidagi maqolada isitish shamollatish va yoritish tizimlarida energiya samaradorligini oshirish usullari ko'rib chiqiladi va bular orqali energiya resurslaridan yanada samarali foydalanish mumkinligi keltiriladi.

АННОТАЦИЯ: В данной статье рассматриваются методы повышения энергоэффективности систем отопления, вентиляции и освещения. Также показано, что применение этих методов способствует более рациональному и эффективному использованию энергетических ресурсов.

Abstract: This article examines various methods for improving energy efficiency in heating, ventilation, and lighting systems. It also highlights how the application of these approaches can contribute to more effective and rational use of energy resources.

Kalit so'zlar: energiya samaradorligi, energiya resurs, yoritish tizimlari.

Keywords: Energy efficiency, energy resources, lighting systems.

Kirish. Bugungi kunda energiya resurslaridan oqilona foydalanish va energiya samaradorligini oshirish dunyo miqyosidagi dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Shu bilan birga aholi sonining ortib borishi, sanoat va infratuzilmaning rivojlanishi natijasida energiyaga bo'lgan talab yil sayin oshib bormoqda. Bundan kelib chiqadiki, mavjud energiya resurslaridan samarali foydalanish, energiya yo'qotishlarini kamaytirish hamda zamonaviy energiya tejamlor texnologiyalarni joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

Binolarda energiya iste'molining katta qismi isitish, shamollatish va yoritish tizimlariga to'g'ri keladi. Ushbu tizimlarning samaradorligini oshirish orqali nafaqat energiya sarfini kamaytirish, balki ekologik ta'sirni ham kamaytirish

mumkin va bunga qo'shimcha qilgan holda iqtisodiy barqarorlikni taminlashda muhim o'ringa ega. Zamonaviy texnologiyalar va boshqaruv usullaridan foydalanish energiya tejamkorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Mazkur maqolada isitish, shamollatish va yoritish tizimlarida energiya samaradorligini oshirishning asosiy usullari hamda energiya resurslaridan yanada samarali foydalanish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

1. Isitish, shamollatish va yoritish tizimlarida energiya sarfini tahlil qilish.
2. Ushbu tizimlarda energiya yo'qotilishiga sabab bo'ladigan omillarni aniqlash.
3. Energiya samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi zamonaviy texnologiya va usullarni o'rganish.
4. Energiya resurslaridan yanada oqilona foydalanish bo'yicha taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

Demak, isitish, shamollatish va yoritish tizimlarida energiya samaradorligini oshirish energiya resurslaridan samarali foydalanishni ta'minlash, ortiqcha energiya sarfini kamaytirish hamda ishlab chiqarish jarayonlarining iqtisodiy samaradorligini oshirishda muhim omil hisoblanadi. Shu bois mazkur tadqiqot ushbu tizimlarda energiya tejovchi texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlarini o'rganish va ularning amaliy natijalarini tahlil qilishga bag'ishlangan.

Asosiy qisim. Isitish tizimlarida energiya samaradorligini oshirish uchun zamonaviy issiqlik ta'minoti texnologiyalaridan foydalanish muhim hisoblanadi. Issiqlik yo'qotilishini kamaytirish maqsadida binolarning issiqlik izolyatsiyasini yaxshilash, energiya tejamkor qozonlar va avtomatik boshqaruv tizimlarini joriy etish katta samara beradi. Bundan tashqari, isitish tizimlarining to'g'ri sozlanishi va muntazam texnik xizmat ko'rsatish ham energiya sarfini kamaytirishga yordam beradi. Shamollatish tizimlari ham energiya iste'molida muhim o'rin egallaydi. Zamonaviy shamollatish tizimlarida havo almashinuvini samarali tashkil etish, energiya tejamkor ventilyatorlardan foydalanish hamda issiqlikni qayta tiklash qurilmalarini qo'llash orqali energiya tejashga erishish mumkin. Bunday texnologiyalar nafaqat energiya sarfini kamaytiradi, balki binolarda qulay mikroiklim sharoitini ham ta'minlaydi.

Yoritish tizimlarida esa energiya samaradorligini oshirish uchun zamonaviy LED lampalar, avtomatik boshqaruv tizimlari va tabiiy yorug'likdan samarali foydalanish muhim hisoblanadi. An'anaviy yoritish vositalariga nisbatan LED texnologiyalari kam energiya sarflaydi va uzoq muddat xizmat qiladi. Shuningdek, harakat sensorlari va avtomatik o'chirish tizimlari yordamida ortiqcha elektr energiyasi sarfini kamaytirish mumkin.

Energiya samaradorligini oshirish usullari

1. Issiqlik izolyatsiyasini yaxshilash – binolar va ishlab chiqarish obyektlarida issiqlik yo'qotilishini kamaytirish orqali isitish tizimlarining energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirish.

2. Energiyatejamkor uskuna va texnologiyalarni joriy etish – yuqori samaradorlikka ega qozonlar, ventilyatorlar va LED yoritish tizimlaridan foydalanish orqali energiya iste'molini optimallashtirish.

3. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini qo'llash – isitish, shamollatish va yoritish tizimlarini real vaqt rejimida boshqarish, ortiqcha energiya sarfini kamaytirishga yordam beradi.

Isitish tizimlarida energiya samaradorligini hisoblash

Isitish tizimining samaradorligi (η) quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$\eta = \frac{Q_{\text{foydali}}}{Q_{\text{sarflangan}}} \times 100\%$$

- Q_{foydali} — binoga yetkazilgan foydali issiqlik (kJ yoki kWh);
- $Q_{\text{sarflangan}}$ — yoqilg'i orqali sarflangan umumiy energiya (kJ yoki kWh).

Masalan, agar binoga 800 kWh foydali issiqlik yetkazilgan bo'lsa va umumiy 1000 kWh energiya sarflangan bo'lsa:

$$\eta = \frac{800}{1000} \times 100\% = 80\%$$

Xulosa va amaliy tavsiyalar:

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish va tizimlarni avtomatlashtirish nafaqat energiya sarfini sezilarli darajada kamaytiradi, balki ishlab chiqarish jarayonlari va binolarning iqtisodiy samaradorligini oshiradi. Shuningdek, tabiiy resurslardan samarali foydalanish va energiya qayta tiklash tizimlarini qo'llash orqali ekologik ta'sirni kamaytirish mumkin. Tadqiqot natijalari energiya resurslaridan oqilona foydalanish va barqaror rivojlanishga erishishda ushbu tizimlarning muhimligini tasdiqlaydi.

Amaliy tavsiyalar:

1. Isitish tizimlarida energiya samaradorligini oshirish uchun binolarning issiqlik izolyatsiyasini yaxshilash va energiya tejamkor qozonlar hamda avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy etish tavsiya etiladi.

2. Shamollatish tizimlarida energiya tejash uchun ventilyatorlar va issiqlikni qayta tiklash qurilmalaridan foydalanish, havo almashinuvi samaradorligini oshirish muhim.

3. Yoritish tizimlarida energiya tejamkorligini oshirish maqsadida LED lampalar, harakat sensorlari va tabiiy yorug'likdan samarali foydalanish tavsiya qilinadi.

4. Energiyani monitoring va audit qilish — tizimlarning energiya sarfini doimiy kuzatish, energiya yo'qotiladigan nuqtalarni aniqlash va ularni bartaraf etish.

5. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish — quyosh, shamol va boshqa muqobil energiya manbalarini qo‘llash orqali an’anaviy energiya resurslariga bo‘lgan talabni kamaytirish.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. To‘ychieva, V. *Energiya samaradorligini oshirish hozirgi kunning eng dolzarb muammosi*. GREEN IQTISODIYOT VA TARAQQIYOT. – bu maqola energiya samaradorligi tushunchasi va uning ahamiyati haqida.
2. *O‘quv auditoriyalarida energiya samarador yoritish texnologiyalari va jihozlar*, Лучшие интеллектуальные исследования — yoritish tizimlarida LED texnologiyalarining samaradorlik aspektlari haqida.
3. *ISSIQLIK nasoslarning qo‘llanish sohasi va samaradorligi*, Research Focus International Scientific Journal — isitish (issiqxona) tizimlarida issiqlik nasoslari samaradorligi va hisob-kitoblari bo‘yicha amaliy misollar beradi.
4. *Ochiq suzish havzasini loyihalashda energiya samaradorligi: quyosh suv isitish tizimlari*, Innovatsion texnologiyalar — qayta tiklanuvchi energiya (quyosh) isitish tizimlari va energiya samaradorligi bo‘yicha ilmiy tahlillar
5. *Home Energy Saver*, U.S. Department of Energy — isitish, shamollatish va yoritish tizimlarida energiya tahlili va audit bo‘yicha amaliy tavsiyalar.
6. *Energy Star – Checklists of Energy-Saving Measures* — yoritish va HVAC tizimlarida energiya tejash bo‘yicha amaliy chora-tadbirlari.

UDC 621.315.593

RADIATION STABILITY OF SILICON-BASED SOLAR CELL PARAMETERS IMPLANTED WITH RARE EARTH ELEMENTS

Israilov Fakhriddin Murodqosimovich¹,

Associate Professor of the Department of Metrology and Standardization,
Jizzakh Polytechnic Institute +99891 199 44 88 metrologiyafaxriddin@gmail.com

Umurov Bekhruz Khamza oglu², master's student of the Department of
Metrology and Standardization of the Jizzakh Polytechnic Institute +99891 99025

76

ANNOTATION

Obtained and represented are the results of impact of rare earth elements to efficiency of silicon-based solar cells are. Diffusion technology of silicon-based solar cell formation implanted with holmium (Ho) in process of growth is elaborated. It is revealed that silicon implanted with rare earth elements (Cd, Ho) significantly actuates the formation and accumulation of thermodonor during curing process $T=450^{\circ}\text{C}$. Experiments proved that stranger Ho atoms in

the silicon also render possible to hold the minority-carrier lifetime of the charge during high-temperature annealing. The technology is elaborated to form silicon-based solar cells implanted with Ho impurities. It is indicated that solar cells based on Si <Ho> demonstrate that $I_{s.c.}$ is 1.1-1.4% times greater than solar cells without Ho with the parameter replicability improved. The results of study of Si-based solar cell parameters implanted with rare earth elements exposed and not exposed to γ -radiation are obtained and shown. $I_{s.c.}$ in solar cells based on Si<P, Ho> makes 13% in terms of undosed ones upon γ -radiation at of 10^9 P dosage, while $U_{no-load}$ decreases for 11%.

Investigation of nature of irradiation-induced defects and their impact to electrophysical properties of silicon is one of the relevant aspects of solid-state science. It is more prioritized with the necessity to elaborate physical principles to create radiation- and heat-resistant materials, as well as solar cells based on such materials [1-2].

These issues are mostly settled with the decrease in the radiation impact intensity to the change of parameters of semiconductive materials to be irradiated and accordingly, of solar cells by selecting and implanting specific dopants to the matrix volume. The keen interest in issues associated with the radiation impact to solar cells is backed with higher growth in the need for photoelectric power to be used by space-borne vehicles. In turn, it requires continuation in research projects in this sphere.

One of approaches to increase the radiation stability of solar cells lies in the fact that primary radiation defects in the silicon are changeable and radiation damages in solar cells observed result from secondary defects that occur during interaction of radiation defects with each other, with defects and dopants in the material. Thus, it is feasible, in general, to liquidate some defects until they are fixed in the material. The principle of formation radiation-resistant silicon-based solar cells in terms of scavenging part of radiation defects while they are in mobile phase, was introduced by companies from Germany as part of The Deutsche Aerospace. Though the initial capacity level is somewhat decreased in here, it results in solar cells to be extremely radiation-resistant.

As solar cells are formed, the crystals are heat-treated at various temperature and duration values. When used, they are exposed to heating and irradiation. All these processes result in alteration in the material defective structure. In turns, their electrophysical and recombination parameters significantly change which appear to be the major reason for solar cell parameter degradation. Currently, parameter stabilization is one of major challenges in formation and application of solar cells. To solve the issue, today the method of crystal implantation with various dopants is used additionally. This allows creating deep energy levels in its excluded region. Either, implantation with alkali metal impurities is used which diffuse deeply inside the crystal structure to neutralize electrically active defects. The radiation

stability might be increased by adding various dopants to solar cell volume that are responsible to cure radiation defects.

Dopants specified above are capable to create energy levels in the silicon which may considerably impact the electrophysical and particularly recombination properties of the material.

It is known so far that rare earth elements implanted to the silicon during growth are presented as various impurity precipitates and structures. These electrically inactive defects actively interact with vacancies and residual trace elements, decrease the concentration of optically active oxygen and carbon, and increase the thermal and radiation stability of silicon properties. Therefore, the study of rare earth element impact to efficiency and stability of solar cells is of high interest.

Samples of single-crystalline silicon of KEF (hydrocarbon-saturated porosity) grade implanted with the Holmium in process of growth conducted by Chochralski method with the concentration of $N_{Ho}=10^{17}cm^{-3}$, specific resistance $16\ Om\cdot cm$ [2] were used for the investigation. *p-n* junction in solar cells is formed by Borium implantation by diffusion method at $T=1150^{\circ}C$ and 60 min time length. Solid-state sources of boron nitride were used as the diffusion source for Borium. The depth of *p-n* junction was mainly set to comply with the length of homogenizing annealing at the specific temperature which made 1,4 micron. Current-collecting contacts were formed by thermal nickel sputtering using the mask in vacuum to further tin hot. The layer of SiO_2 of 1100-1200 Å in thickness was used as the antireflective coating generated by thermal growth at $T=1075^{\circ}C$ in water vapors. Photosensitive cells were formed as quadrangles of 1,0 x 0,6 cm and 0,2 cm in thickness. To specify the function of rare earth elements, we prepared pilot solar cells based on single-crystalline silicon of KEF grade without rare earth elements with the specific resistance of $16\ Om\cdot cm$.

Electrical parameters of solar cells were investigated in similar conditions using the simulator device. An incandescent-filament lamp with the correcting filter and forced water cooling of samples was used as the light source. Current voltage characteristics of solar cells were measured by the unit capable to measure shady and light current voltage characteristics of solar cells in manual and automated mode.

The Table shows solar cell parameters with and without rare earth elements implanted. Measurements were taken at the radiation power density $700\ W/cm^2$ and at solar cell temperature $35^{\circ}C$. As it can be shown in the Table, the element *Ho* in the silicon grid can hardly ever influence the $U_{no-load}$ of solar cells formed on the base of $Si < Ho >$. However, this results in evident increase in short-circuit current. Availability of *Ho* atoms increases $I_{s.c.}$ for average of 1,1-1,4% that leads to enhancement of solar cell efficiency based on $Si < Ho >$ for average of 1,5-1,6%.

It is indicated that during thermal treatment the samples $Si <Cd>$ and $Si <Ho>$ will have Ni atoms to typically sediment around stress fields of dopant atom clusters. Therefore, stability of parameters Si (ρ and τ) implanted with rare earth elements during heat-treatment can be attributed to the intense scavenging of defects and dopant atoms by rare earth element clusters.

We investigated the impact of γ -irradiation to emission of rays of electrophysical properties of single-crystalline silicon implanted with rare earth elements.

Table

Parameters of solar cells with rare earth dopants and original material

Solar cells based on $Si <P, Ho>$				Solar cells based on $Si <P>$			
$U_{no-load},$ mB	$I_s,$ m A/cm^2	G $'G'$	η %	U no-load, m B	$I_s,$ m A/cm^2	G $'G'$	η %
530 .3	2 2.6	0. 64	1 0.9	5 31.2	2 0.8	0. 63	9. 8
527 .4	2 2.9	0. 66	1 1.3	5 30.4	2 1.4	0. 60	1 0.05
528 .2	2 3.2	0. 65	1 1.4	5 29.6	2 1.3	0. 62	9. 83
526 .3	2 3.2	0. 66	1 1.5	5 28.7	2 1.2	0. 61	9. 7
529 .2	2 3.1	0. 65	1 1.4	5 29.4	2 1.3	0. 62	9. 8
531 .4	2 3.5	0. 65	1 1.6	5 32.3	2 1.4	0. 61	1 0.25
532 .3	2 3.4	0. 65	1 1.56	5 33.4	2 0.7	0. 64	9. 9
533 .6	2 3.6	0. 65	1 1.57	5 34.5	2 0.6	0. 64	9. 75
534 .2	2 2.7	0. 64	1 1.1	5 35.2	2 0.7	0. 64	9. 97
535 .3	2 2.9	0. 64	1 1.2	5 34.1	2 0.8	0. 64	1 0.0

530 .7	2 3.1	0. 64	1 1.2	5 33.3	2 0.9	0. 64	1 0.0
531 .8	2 3.3	0. 65	1 1.5	5 32.4	2 1.6	0. 64	1 0.2
532 .6	2 3.8	0. 65	1 1.7	5 31.7	2 1.5	0. 64	1 0.1
533 .4	2 2.8	0. 65	1 1.3	5 30.8	2 1.7	0. 64	1 0.2
534 .6	2 2.4	0. 65	1 1.1	5 33.6	2 0.6	0. 64	9. 9
Av erage value, 531.5	2 3.1	0. 649	1 1.4	5 32	2 1.1	0. 633	9. 98

It is identified that these materials and especially silicon implanted with holmium show the specific resistance and majority-carrier current lifetime at radiation level $10^9 P$ vary from 15-17 to 22 $Om \cdot cm$ and from 30-60 to 28-50 $\mu k s$, accordingly, whereas the silicon with no rare earth elements implanted show alterations to make from 15-27 to 5,7.10⁴ $Om \cdot cm$ and from 30-60 to 1-10 $\mu k s$. Thus, elaborated was the technology to form solar cells based on $Si <P, Ho>$ and $Si <P>$ in similar conditions. Efficiency and basic parameters of solar cells were investigated. It is identified that the potency of solar cells created on the base of $Si <P, Ho>$ is greater than that of solar cells created based on $Si <P>$. The current voltage characteristics of solar cells based on $Si <P, Ho>$ and $Si <P>$ were measured by the installation under the solar radiation simulator in similar conditions. Upon their current voltage characteristics were measured, these solar cells were exposed to gamma-quantum rays by the source Co⁶⁰. The radiation level varied from 10^5 to $10^9 P$. Parameters of solar cells were measured upon ray treatment at 10^5 - $10^9 P$. Figures 1 and 2 illustrate, accordingly, the change dependency of short-circuit current and floating voltage against exposure dose.

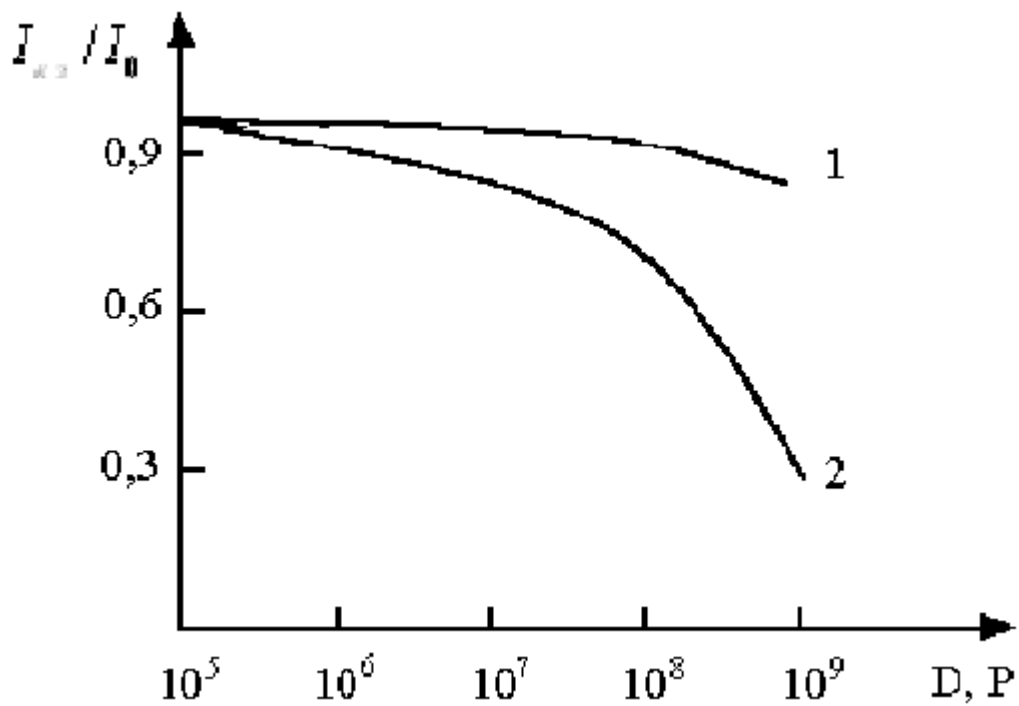


Fig.1. Fractional change in short-circuit current due to solar cells exposed to gamma-radiation dose: 1-Si<P, Ho>; 2-Si<P>

The short-circuit current in solar cells based on Si <P, Ho> (curve 1) upon gamma-ray treatment at 10^9 P dose decreases for 13% in regards to unexposed ones. The floating voltage value decreased for 11%. Degradation of parameters of pilot solar cells based on Si <P> (curve 2) exposed to radiation in the equal conditions made 25% in terms of floating voltage and 80% - in terms of the current.

Thus, the majority of radiation defects in solar cells additionally implanted and those prepared for control purposes depend on the increase of defect concentration in semiconductor component that specifies reduction in lifetime of minority carriers. It is an inevitable corollary of reduction in solar element performance factor.

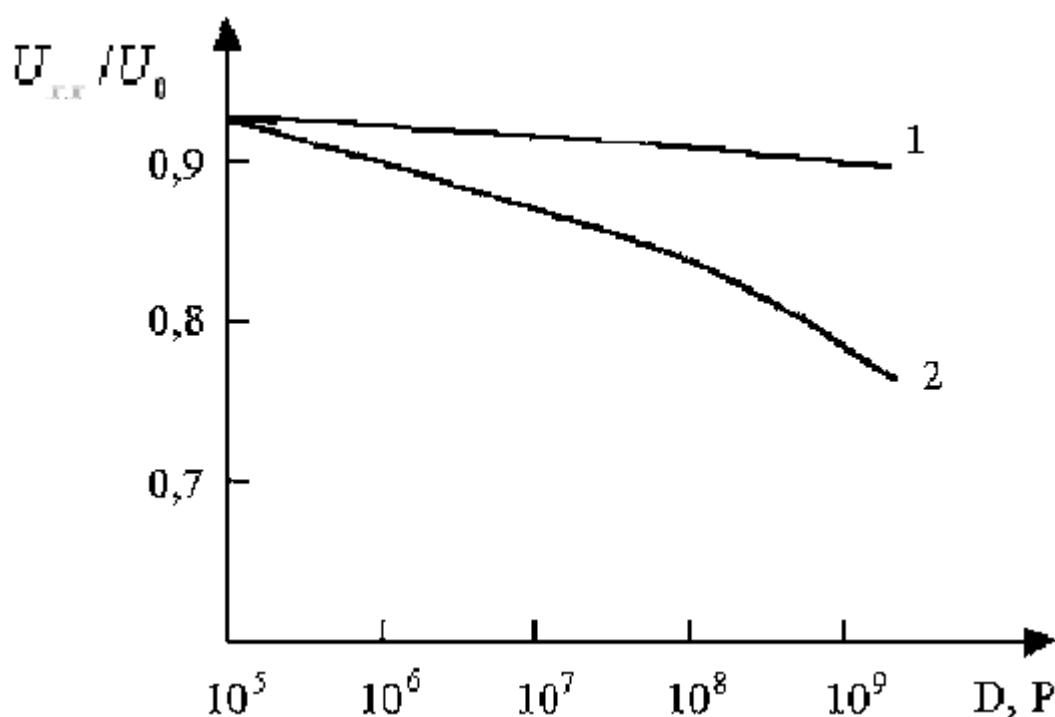


Fig.2. Fractional change in open circuit operation due to solar cells exposed to gamma-radiation dose: 1-Si<P, Ho>; 2-Si<P>

Investigations conducted to evaluate degradation of solar cell parameters under increased radiation (γ -rays) revealed that the increase in radiation dose the values $I_{s.c.}$ and $U_{no-load}$ significantly decrease at $10^9 P$ exposure dose. These reduction values made 65% and 25%, accordingly. This means that the efficiency of solar elements considerably degrades for 2-2,5 times as much. Treatment with γ -rays at $10^9 P$ exposure dose impacts the values of $I_{s.c.}$ and $U_{no-load}$ of solar cells based on Si <Ho> for 3 and 5 times less, accordingly, than those of pilot samples. This fact is very important to allow one more recommendation: silicium alloyed with Ho during growth with the specific resistance of ρ - 0,5-1 $Om \cdot cm$ of p -type conductivity may be used for solar elements to apply under high radiation conditions.

Bibliography

1. Egamberdiev B.E., Iliev Kh.M., Nasriddinov S.S., Toshev A.R., Zoirova M.E. Photoelectric properties of silicon-based solar cells implanted with rare earth elements. Conference works. Russia, Vladivostok. 2006. -pp. 204-208.

2. Эгамбердиев Б.Э., Илиев Х.М., Тачилин С.А., Тошев А.Р. Радиационная

стабильность кремниевых солнечных элементов легированных голмием/XI Международной конференции «Физика твердого тела».

Уст-Каменогорск, Казахстан, 9-12 июня 2010 г.

ZAMONAVIY ARXITEKTURADA ENERGIYA TEJAMKOR VA EKOLOGIK BARQAROR BINOLARNI LOYIHALASH USULLARI

Nurmaxamadov Abdusalom

abdusalomnurmahamadov8@gmail.com

307M-25 Atrof muhit muhofazasi yo'nalishi 1-kurs magistranti

Ilmiy rahbar: t.f.d., prof. Tursunov Obid Bobokulovich

Tel-+998 94 574 61 44

Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy arxitekturada energiya tejamkor va ekologik barqaror binolarni loyihalashning asosiy tamoyillari, usullari va texnologiyalari tahlil qilinadi. Global iqlim o'zgarishi, energiya resurslarining cheklanganligi hamda urbanizatsiya jarayonining jadallashuvi arxitektura va qurilish sohasida yangi yondashuvlarni qo'llashni talab etmoqda. Tadqiqot davomida energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan passiv va aktiv dizayn strategiyalari, zamonaviy qurilish materiallari, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish hamda raqamli loyihalash texnologiyalarining ahamiyati o'rganildi. Shuningdek, barqaror arxitektura konsepsiyasida binolarning energiya sarfini kamaytirish, karbon chiqindilarini qisqartirish va ekologik muhitni saqlashga qaratilgan innovatsion yechimlar tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, zamonaviy arxitektura loyihalarida energiya tejamkor texnologiyalarni integratsiyalash orqali nafaqat energiya iste'molini kamaytirish, balki inson salomatligi va yashash muhitining sifatini ham yaxshilash mumkin. Maqola natijalari ekologik barqaror shaharlar va energiya samarador binolarni loyihalash jarayonida amaliy ahamiyatga ega.

Abstract: This article examines the main principles, methods, and technologies for designing energy-efficient and environmentally sustainable buildings in modern architecture. Global climate change, the limited availability of energy resources, and the rapid process of urbanization require the implementation of new approaches in architecture and construction. The study analyzes passive and active design strategies aimed at improving energy efficiency, the use of modern construction materials, renewable energy sources, and the role of digital design technologies in sustainable building development. In addition, innovative architectural solutions aimed at reducing energy consumption, minimizing carbon emissions, and protecting the natural environment are discussed within the concept of sustainable architecture. The results of the study indicate that integrating energy-efficient technologies into modern architectural design can significantly reduce energy consumption while also improving the quality of the indoor environment and human well-being. The findings of the research have practical significance for the design and development of environmentally sustainable cities and energy-efficient buildings.

Kalit so'zlar: Barqaror arxitektura, energiya samaradorligi, yashil binolar, passiv dizayn, qayta tiklanuvchi energiya, ekologik qurilish, BIM texnologiyasi, aqlli bino, energiya tejamkorlik, zamonaviy arxitektura.

KIRISH

Hozirgi davrda energiya resurslaridan oqilona foydalanish hamda atrof-muhitni muhofaza qilish global miqyosdagi eng muhim masalalardan biri hisoblanadi. Jahon miqyosida energiya iste'molining katta qismi qurilish va bino ekspluatatsiyasi bilan bog'liq bo'lib, binolar global energiya sarfining qariyb 30–40 foizini tashkil etadi. Shu sababli zamonaviy arxitektura sohasida energiya samaradorligi yuqori bo'lgan hamda ekologik jihatdan barqaror binolarni loyihalash dolzarb masalaga aylangan. Barqaror arxitektura konsepsiyasi binolarni loyihalash jarayonida energiya, suv, qurilish materiallari va boshqa resurslardan samarali foydalanishni nazarda tutadi. Bunda nafaqat bino qurilishi, balki uning butun hayotiy sikli davomida ekologik ta'sirni kamaytirish maqsad qilinadi.

Zamonaviy arxitektura energiya tejamkorlikni ta'minlash uchun passiv quyosh energiyasidan foydalanish, tabiiy shamollatish, yuqori samarali issiqlik izolyatsiyasi, yashil tomlar va quyosh panellari kabi innovatsion yechimlarni qo'llashni o'z ichiga oladi. Shu sababli ushbu maqolaning asosiy maqsadi zamonaviy arxitekturada energiya tejamkor va ekologik barqaror binolarni loyihalashning ilmiy-nazariy asoslarini o'rganish hamda samarali loyiha yechimlarini tahlil qilishdan iborat.

ASOSIY QISM

Hozirgi kunda arxitektura va qurilish sohasida energiya samaradorligini oshirish masalasi global muammolardan biri hisoblanadi. Jahon miqyosida urbanizatsiya jarayonining jadallashuvi, aholining ko'payishi hamda energiya resurslariga bo'lgan talabning ortishi binolarni loyihalash jarayonida energiya samaradorligini ta'minlashni muhim vazifaga aylantirmoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, dunyo bo'yicha energiya iste'molining katta qismi bino va inshootlarning ekspluatatsiyasi bilan bog'liq bo'lib, bu jarayonda energiya resurslarining katta qismi isitish, sovutish, yoritish va ventilyatsiya tizimlariga sarflanadi. Energiya tejamkor arxitektura konsepsiyasi binolarning energiya sarfini minimal darajaga tushirish, tabiiy resurslardan samarali foydalanish hamda ekologik muhitga salbiy ta'sirni kamaytirishga qaratilgan. Ushbu konsepsiya asosida loyihalangan binolar ko'pincha “yashil binolar” yoki barqaror arxitektura obyektlari deb ataladi. Bunday binolarni loyihalash jarayonida energiya samaradorligini oshirish, issiqlik yo'qotilishini kamaytirish, tabiiy yorug'likdan maksimal foydalanish hamda ekologik toza qurilish materiallaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Barqaror arxitektura tamoyillari uchta asosiy komponentga asoslanadi: ekologik barqarorlik, iqtisodiy samaradorlik va ijtimoiy

qulaylik. Ushbu komponentlar o‘zaro integratsiyalashgan holda binoning butun hayotiy siklida – loyihalash, qurilish, foydalanish va rekonstruksiya jarayonlarida hisobga olinadi.

Passiv dizayn strategiyalarining ahamiyati.

Energiya tejamkor binolarni loyihalashda eng muhim yondashuvlardan biri passiv dizayn strategiyalaridan foydalanishdir. Passiv dizayn bu – binoning energiya sarfini kamaytirish uchun tabiiy iqlim omillari va muhitdan maksimal darajada foydalanishga asoslangan arxitektura yechimidir. Passiv dizayn strategiyalariga quyidagilar kiradi:

- bino orientatsiyasini quyosh harakatiga mos ravishda joylashtirish
- tabiiy shamollatish tizimlarini tashkil etish
- tabiiy yoritishdan samarali foydalanish
- issiqlik izolyatsiyasini kuchaytirish
- issiqlik massasidan foydalanish

Binoning to‘g‘ri orientatsiyasi energiya samaradorligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi. Masalan, quyosh nuri ko‘p tushadigan tomonlarda katta oynali fasadlar tashkil etish orqali qishda qo‘shimcha issiqlik olish mumkin. Yoz faslida esa quyoshdan himoyalovchi konstruksiyalar yordamida ortiqcha qizib ketishning oldi olinadi. Tabiiy shamollatish ham energiya tejamkor dizaynning muhim elementlaridan biri hisoblanadi. Bino ichida havo almashinuvi tabiiy ravishda tashkil etilganda mexanik ventilyatsiya tizimlariga bo‘lgan ehtiyoj kamayadi, bu esa energiya sarfini sezilarli darajada kamaytiradi.

Energiya samarador qurilish materiallaridan foydalanish Zamonaviy arxitekturada energiya tejamkor binolarni loyihalashda qurilish materiallarining ahamiyati juda katta. Energiya samarador materiallar issiqlik yo‘qotilishini kamaytirish, bino ichki mikroiqlimini barqaror saqlash hamda energiya sarfini minimallashtirish imkonini beradi. Zamonaviy qurilishda keng qo‘llanilayotgan energiya samarador materiallar quyidagilardan iborat:

- yuqori issiqlik izolyatsiyasiga ega panellar
- energiya tejamkor oynalar
 - ekologik toza kompozit materiallar
 - qayta ishlanadigan qurilish materiallari

Masalan, ikki yoki uch kamerali energiya tejamkor oynalar bino ichidagi issiqlikni saqlab qolishga yordam beradi. Bunday oynalar issiqlik yo‘qotilishini kamaytirish bilan birga tabiiy yorug‘likni ham yetarli darajada ta‘minlaydi. Shuningdek, zamonaviy qurilishda ekologik materiallardan foydalanish ham muhim ahamiyatga ega. Yog‘och, bambuk, qayta ishlangan metall va ekologik

izolyatsiya materiallari barqaror arxitektura konsepsiyasining asosiy elementlari hisoblanadi.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish

Energiya tejamkor arxitekturaning muhim yo‘nalishlaridan biri qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishdir. Zamonaviy binolarda quyosh energiyasi, shamol energiyasi va geotermal energiya kabi manbalardan foydalanish tobora kengayib bormoqda.

Quyosh panellari energiya samarador binolarni loyihalashda eng keng qo‘llaniladigan texnologiyalardan biri hisoblanadi. Quyosh panellari yordamida elektr energiyasi ishlab chiqarish mumkin bo‘lib, bu binoning tashqi energiya manbalariga bog‘liqligini kamaytiradi.

Bundan tashqari, quyosh kollektorlaridan issiq suv ishlab chiqarishda foydalanish ham keng tarqalgan. Geotermal tizimlar esa yer osti haroratidan foydalanib bino isitish va sovutish tizimlarining energiya sarfini kamaytiradi.

Aqlli bino texnologiyalarining roli

So‘nggi yillarda raqamli texnologiyalar arxitektura sohasida keng qo‘llanilmoqda. Aqlli bino texnologiyalari energiya sarfini monitoring qilish, boshqarish va optimallashtirish imkonini beradi. Aqlli binolarda quyidagi texnologiyalar qo‘llaniladi:

- avtomatlashtirilgan yoritish tizimlari
- aqlli isitish va sovutish tizimlar
- energiya monitoring tizimlari

Masalan, aqlli sensorlar yordamida bino ichidagi harorat, yorug‘lik va havo sifati nazorat qilinadi. Ushbu ma’lumotlar asosida tizim avtomatik ravishda energiya sarfini optimallashtiradi.

Shuningdek, BIM texnologiyasi arxitektura loyihalash jarayonida energiya samaradorligini oldindan modellashtirish imkonini beradi. Bu esa loyiha bosqichidayoq energiya sarfini optimallashtirishga yordam beradi.

XULOSA VA AMALIY TAVSIYALAR

O‘tkazilgan tadqiqotlar asosida zamonaviy arxitekturada energiya tejamkor va ekologik barqaror binolarni loyihalash jarayonini takomillashtirish bo‘yicha quyidagi ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

Birinchidan, arxitektura va qurilish sohasida energiya samaradorligini oshirish maqsadida loyihalash bosqichidayoq passiv dizayn strategiyalarini keng qo‘llash zarur. Bunda bino orientatsiyasini to‘g‘ri tanlash, tabiiy shamollatish tizimlarini tashkil etish, tabiiy yoritishdan maksimal foydalanish hamda issiqlik izolyatsiyasini kuchaytirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Ikkinchidan, qurilish jarayonida ekologik toza va energiya samarador qurilish materiallaridan foydalanishni kengaytirish lozim. Xususan, yuqori issiqlik izolyatsiyasiga ega zamonaviy materiallar, energiya tejamkor oynalar va qayta ishlanishi mumkin bo'lgan qurilish materiallaridan foydalanish energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirishga yordam beradi.

Uchinchidan, zamonaviy binolarni loyihalashda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini integratsiyalash muhim hisoblanadi. Quyosh panellari, shamol generatorlari va geotermal tizimlardan foydalanish orqali binolarning energiya mustaqilligini oshirish va karbon chiqindilarini kamaytirish mumkin.

To'rtinchidan, arxitektura loyihalarida raqamli texnologiyalarni keng joriy etish zarur. BIM modellash tizimlari, energiya simulyatsiya dasturlari va aqlli boshqaruv tizimlari binolarning energiya samaradorligini oshirishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi.

Beshinchidan, shaharsozlik siyosatida barqaror arxitektura tamoyillarini qo'llashni rag'batlantirish muhim ahamiyatga ega. Buning uchun energiya samarador binolarni qurishga qaratilgan davlat dasturlarini ishlab chiqish, ekologik standartlarni joriy etish hamda "yashil qurilish" loyihalarini qo'llab-quvvatlash zarur.

Oltinchidan, arxitektura va qurilish sohasida faoliyat yurituvchi mutaxassislarning malakasini oshirish ham muhim hisoblanadi. Zamonaviy energiya tejamkor texnologiyalar, barqaror arxitektura tamoyillari hamda raqamli loyihalash tizimlari bo'yicha mutaxassislarni tayyorlash barqaror qurilish rivojiga xizmat qiladi.

Yettinchidan, ilmiy tadqiqotlar va innovatsion ishlanmalarni qo'llab-quvvatlash orqali energiya samarador arxitektura sohasida yangi texnologiyalarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish zarur

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Kibert J. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery. – New Jersey: John Wiley & Sons, 2016. – pp. 45–60, 120–135.
2. Yeang K. EcoDesign: A Manual for Ecological Design. – London: Wiley-Academy, 2006. – pp. 72–89.
3. Edwards B. Green Buildings Pay. – London: Routledge, 2013. – pp. 34–52.
4. Szokolay S.V. Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design. – Oxford: Architectural Press, 2014. – pp. 95–110.

5. Lechner N. Heating, Cooling, Lighting: Sustainable Design Methods for Architects. – New Jersey: Wiley, 2015. – pp. 150–170.
6. Vale B., Vale R. Green Architecture: Design for a Sustainable Future. – London: Thames & Hudson, 2010. – pp. 40–58.
7. Fathy H. Natural Energy and Vernacular Architecture. – Chicago: University of Chicago Press, 1986. – pp. 25–40.
8. Attmann O. Green Architecture: Advanced Technologies and Materials. – New York: McGraw-Hill, 2012. – pp. 60–82.
9. Ken Yeang. Ecological Design and Planning. – London: Wiley, 2008. – pp. 101–118.
10. Zainiyev Sh., Abdullayev A. Zamonaviy arxitektura va barqaror qurilish texnologiyalari. – Toshkent: Fan, 2020. – 56–70-betlar.
11. Karimov B. Energiya tejamkor binolarni loyihalash asoslari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2019. – 34–48-betlar.
12. Qodirov R. Ekologik arxitektura va yashil qurilish texnologiyalari. – Toshkent: Innovatsiya nashriyoti, 2021. – 78–92-betlar.

MIKRO GES SUV ENERGIYASI PARAMETRLARINI TAHLIL QILISH

t.f.n. Nazarov Furqat Daminovich (Jizzax politexnika instituti)
(Tel: 94 573 64 43, e-mail: nazarov@gmail.com)

Assistent A.M. Boliyev (Jizzax politexnika instituti)
(Tel: 91 568 39 49, e-mail: bolievalisher@gmail.com)

Magistrant Abduvohidova Zarina Erkin qizi (Jizzax politexnika instituti)
(Tel: 93 296 35 55, e-mail: @Zarina_Erkinovn)

Annotatsiya. Ushbu maqolada Mikro geslarni quvvatlari bo'yicha tanlangan qurilmalarini ishlab chiqish va tadqiq qilish tavsiyalari keltirib o'tilgan.

Аннотация. В данной статье даны рекомендации по разработке и исследованию устройств, выбранных по мощности микроволн

Abstract. In this article, recommendations for the development and research of devices selected for the power of microwaves are given.

Kalit so'zlar. Mikro ges, quvvat, suv oqimi, energiya parametrlari, nominal quvvat, samaradorlik, energiya iste'moli.

Ключевые слова. МикроГЭС, мощность, расход воды, энергетические параметры, номинальная мощность, КПД, энергопотребление.

Keywords. Micro hydro, power, water flow, energy parameters, nominal power, efficiency, energy consumption.

Zamonaviy sharoitda birinchi navbatdagi vazifalardan biri RES (qayta tiklanadigan energiya manbalari) negizida elektr stansiyalarining

raqobatbardoshligini umuman oshirishga qaratilgan chora-tadbirlar majmuasini amalga oshirish, shuningdek, MikroGES va ularning kombinatsiyalaridan foydalanishning ilg'or texnologiyalarini aniqlashdan iborat. ulardan muayyan hududda foydalanish iqtisodiy, texnik va ijtimoiy jihatdan asoslanadi.

Shu bilan birga, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish hududning muhandislik infratuzilmasini rivojlantirish yo'nalishlarini belgilab beruvchi va belgilangan vazifalarni hal etish yo'llarini ko'rsatuvchi hududni barqaror rivojlantirish dasturining organik va zarur elementi sifatida qaraladi. muammolar.

Shunday qilib, energetika muammosi va uni hal etish uchun muqobil energiya manbalarini jalb etish zarurligi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorida qayd etilgan. Olingan ifoda har qanday shakldagi energiya ekstensivlik va intensivlik omillari mahsulotiga mutanosib bo'lgan ma'lum fizik tamoyillarga mos keladi. Bunda H bosimi suyuqlikning intensivlik koeffitsienti yoki energiya intensivligining ko'rsatkichi, suv hajmi W kenglik omili yoki energiya iste'molining miqdoriy ko'rsatkichidir.

Suv oqimining energiya quvvati zichligi E_w

$$E_w = \rho_w * Q_w * V_w^2 / (2 * S) = \rho_w * V_w^3 / 2, \text{ kW/m}^2$$

ρ_w – suvning zichligi;

Q_w – suv iste'moli ($Q_w = S * V_w$);

V_w – suv tezligi;

S – suv oqimining ko'ndalang kesimi maydoni.

Suv energiya oqimining kuchi N_w ga teng

$$N_w = E_w * S = S * \rho_w * V_w^3 / 2 \quad (2.59)$$

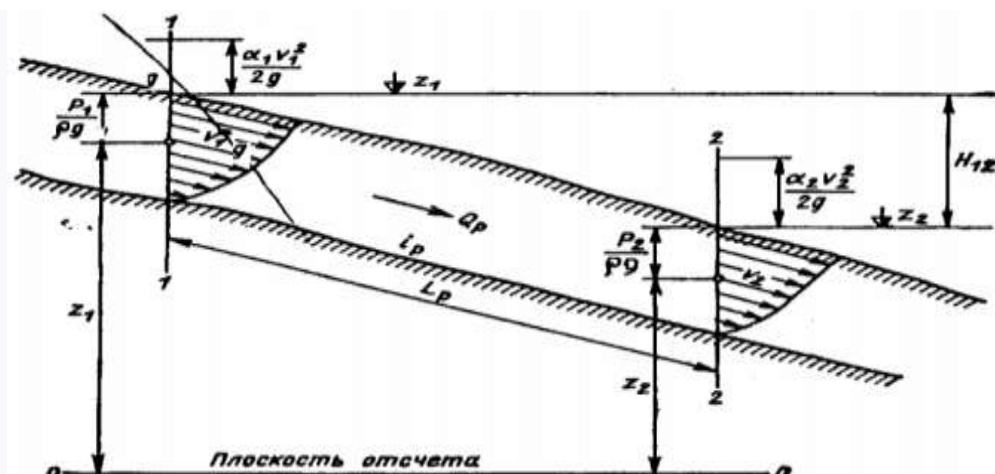
GESlarning energiya parametrlari

Mikro GESning chiqish quvvati (iste'molchiga o'tkaziladigan quvvat) teng

$$N_{MΓ\Delta C} = N_T * \eta_{\Pi} = N_w * \eta_T * \eta_{\Pi} \quad (2.60)$$

bu erda N_T - turbina quvvati;

η_p - samaradorlik energiyani turbinadan iste'molchiga o'tkazish (generatoridagi mexanik yo'qotishlar va yo'qotishlar hisobga olinadi)



Biroq, agar qayta tiklanadigan energiya manbalarini etkazib berish rejimlari va yuklanish jadvallari sezilarli darajada mos kelmasa, o'rta quvvatli Gidroelektrostansiyasi talab qilinishi mumkin va shunga mos ravishda ushbu qayta tiklanadigan energiyaga asoslangan elektr stantsiyasining nominal quvvati uchun katta zaxira bo'lishi kerak. energiya manbai. Shu munosabat bilan, qayta tiklanadigan energiya manbalarining har bir turi uchun alohida elektr stansiyalaridan tashkil topgan bir nechta qayta tiklanadigan energiya manbalariga asoslangan MikroGES qurilmalar taklif etiladi. Ma'lumki, elektr stantsiyalarining parametrlarini tanlashning asosiy mezonlari energiya va ishlab chiqarilgan energiya narxidir. Xuddi shu mezonlar, pirovardida, belgilangan yuk sharoitlari ta'minlangan holda, MikroGES elektr stantsiyalari, shu jumladan kombinatsiyalanganlar uchun asosiy hisoblanadi

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Захидов Р.А. Состояние и перспективы использования возобновляемых источников энергии в Узбекистане. Тр. Международного «Бизнес и инвестиции в области возобновляемых источников энергии в России». М; НИИ «Инженер, 1999».
2. Muhammadiev, M., Urishev, B., Juraev, S., & Boliev, A. (2020, July). Detritus removal from a pumping-plant intake chamber with hydrjet pumps. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 883, No. 1, p. 012123). IOP Publishing..
3. Shoguchkarov, S., Yuldoshev, I., Saitov, E., & Boliev, A. (2020). The effect of the surface geometry of a photovoltaic battery on its efficiency. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 216, p. 01149). EDP Sciences.
4. Yuldoshev, I., Shoyusupov, S., Botirov, B., Jamolov, T., & Boliev, A. (2023, March). Experimental verification of the mathematical model of the temperature regime of a solar-fuel trench greenhouse. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2612, No. 1). AIP Publishing.
5. Mukhammadiev, M., Glovatskiy, O., Nasyrova, N., Karimova, N., Uulu, A. A., & Boliev, A. (2020, December). Assessment of investment technologies for use of hydro-accumulating stations on intermediate channels of irrigation systems and water reservoirs. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 614, No. 1, p. 012088). IOP Publishing.

6. Kurbanov, A., Khasanov, M., Suyarov, A., Jalilov, U., Narimonov, B., & Boliev, A. (2021). An Appropriate Wind Model for The Reliability Assessment of Incorporated Wind Power in Power Generation System. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 04083). EDP Sciences.

7. Khasanov, M. Y., Kamel, S. M., Kurbanov, A. A., Jalilov, U. N., Boliev, A. M., & Suyarov, A. O. (2023, November). Optimal Planning of Distribution Network with DG Units and ESS Considering Costs. In *2023 IEEE XVI International Scientific and Technical Conference Actual Problems of Electronic Instrument Engineering (APEIE)* (pp. 1790-1796). IEEE.

QURILISH MATERIALLARI ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA ENERGIYA AUDITINI TASHKIL ETISH VA ENERGIYA TEJAMKORLIKKA ERISHISH

Yusupov Akromjon Yo‘ldosh o‘g‘li, Energiya tejamkorligi va energoaudit yo‘nalishi, 1-bosqich magistratura, 401-guruh, Tel: +998995066644

Annotatsiya: Mazkur maqolada qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida energiya auditini o‘tkazish tartibi, energiya yo‘qotishlarini aniqlash usullari hamda energiya tejamkorlikka erishish mexanizmlari tahlil qilinadi. Energiya auditining iqtisodiy samaradorligi asoslab beriladi.

Abstract: This article analyzes the procedure for conducting energy audits in building materials production enterprises, methods for identifying energy losses, and mechanisms for achieving energy efficiency. The economic effectiveness of energy audits is substantiated.

Kalit so‘zlar: energiya audit, energiya samaradorligi, energiya tejamkorlik, qurilish materiallari sanoati, energiya menejmenti.

Keywords: energy audit, energy efficiency, energy saving, building materials industry, energy management.

Kirish. Hozirgi globallashuv sharoitida sanoat korxonalarida energiya resurslaridan oqilona va samarali foydalanish masalasi iqtisodiy barqarorlikni ta‘minlashning muhim omillaridan biriga aylanmoqda. Jahon amaliyotida energiya sig‘imi yuqori bo‘lgan tarmoqlarda energiya samaradorligini oshirish orqali ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish, raqobatbardoshlikni kuchaytirish hamda ekologik xavfsizlikni ta‘minlash ustuvor vazifa sifatida qaraladi. Shu nuqtai nazardan, qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoati (sement, g‘isht, beton, ohak va boshqa mahsulotlar) energiya sarfi yuqori bo‘lgan strategik tarmoqlardan biri hisoblanadi. Mazkur sohada texnologik jarayonlarning aksariyati yuqori haroratda kechishi, katta quvvatli elektr dvigatellar va uzluksiz ishlab chiqarish liniyalarining qo‘llanilishi bilan tavsiflanadi. Natijada mahsulot tannarxida energiya xarajatlarining ulushi sezilarli darajada yuqori bo‘lib, ayrim hollarda umumiy ishlab chiqarish xarajatlarining 30–50 foizigacha yetadi. Bu esa energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish, energiya yo‘qotishlarini kamaytirish va zamonaviy energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etishni dolzarb

masalaga aylantiradi. Energiya auditi – bu korxona yoki ishlab chiqarish obyektida energiya resurslaridan foydalanish holatini tizimli va kompleks tahlil qilish, energiya oqimlarini o‘rganish, yo‘qotishlarni aniqlash hamda ularni kamaytirish bo‘yicha ilmiy asoslangan amaliy tavsiyalar ishlab chiqish jarayonidir [1]. Energiya auditi nafaqat energiya sarfini hisobga olish, balki energiya balansini tuzish, texnologik jarayonlarning samaradorligini baholash va mavjud imkoniyatlardan kelib chiqib energiya tejash rezervlarini aniqlashni ham o‘z ichiga oladi. Energiya auditining asosiy vazifalaridan biri – mahsulot birligiga to‘g‘ri keladigan maxsus energiya sarfini aniqlash va uni me‘yoriy ko‘rsatkichlar bilan taqqoslashdan iborat. Bu orqali korxonadagi energiya iste‘molining real holati baholanadi hamda energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan aniq chora-tadbirlar ishlab chiqiladi. Shuningdek, energiya auditi ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga kelayotgan texnologik, tashkiliy va ekspluatatsion kamchiliklarni aniqlashga xizmat qiladi. Mazkur tadqiqotning maqsadi qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida energiya auditini tashkil etishning nazariy va amaliy asoslarini o‘rganish, audit jarayonining bosqichlarini tahlil qilish hamda energiya tejamkorlikka erishish mexanizmlarini ilmiy jihatdan asoslashdan iborat. Tadqiqot doirasida energiya iste‘molining tuzilmasi o‘rganilib, energiya yo‘qotishlarining asosiy manbalari aniqlanadi va ularni bartaraf etish bo‘yicha takliflar ishlab chiqiladi.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

1. Energiya auditining nazariy-metodologik asoslarini yoritish va uning sanoat korxonalaridagi o‘rmini aniqlash;
2. Qurilish materiallari ishlab chiqarish jarayonlarining energiya sig‘imini tahlil qilish;
3. Energiya auditini o‘tkazish bosqichlari va usullarini tizimli ravishda bayon etish;
4. Energiya samaradorligini baholash mezonlari va ko‘rsatkichlarini aniqlash;

energiya tejash imkoniyatlarini iqtisodiy jihatdan asoslash va amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Shunday qilib, energiya auditi qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish, ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish hamda barqaror rivojlanishni ta‘minlashga xizmat qiluvchi muhim boshqaruv vositasi sifatida namoyon bo‘ladi. Mazkur tadqiqot aynan shu jarayonning ilmiy-amaliy jihatlarini chuqur tahlil qilishga qaratilgan.

Asosiy qisim. Qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida energiya iste‘molining asosiy ulushi issiqlik va elektr energiyasiga to‘g‘ri keladi. Texnologik jarayonlarning o‘ziga xosligi – xom ashyoni maydalash, quritish, yuqori haroratda pishirish va tayyor mahsulotni sovitish bosqichlarining mavjudligi bilan tavsiflanadi. Shu sababli asosiy energiya iste‘molchilari sifatida issiqlik qurilmalari, aylanuvchi pechlar, quritish barabanlari, maydalagichlar hamda yuqori quvvatli elektr dvigatellari namoyon bo‘ladi. Ayniqsa, sement ishlab chiqarishda klinker olish jarayoni 1400–1500 °C haroratda amalga oshiriladi va bu

katta miqdorda yoqilg'i sarfini talab qiladi. Natijada issiqlik energiyasi umumiy energiya iste'molining salmoqli qismini tashkil etadi. Bundan tashqari, xom ashyoni maydalash va transportirovka qilish jarayonlari elektr energiyasining asosiy iste'molchilari hisoblanadi.

Energiya audit jarayonining bosqichlari

Qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida energiya auditi tizimli ravishda quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

4. Tahliliy bosqich.

Mazkur bosqichda korxonaning so'nggi yillardagi energiya iste'moli ko'rsatkichlari o'rganiladi, energiya ta'minoti shartnomalari, hisoblagich ma'lumotlari, texnologik jarayonlar sxemasi va uskunalarning texnik tavsiflari tahlil qilinadi. Shuningdek, energiya balansi tuzilib, energiya oqimlari (kirish, ichki taqsimot va chiqish) aniqlanadi. Bu bosqich energiya sarfining tuzilmasini baholash va asosiy yo'qotish manbalarini aniqlash imkonini beradi.

5. O'lchov bosqichi.

Real vaqt rejimida elektr energiyasi, issiqlik va yoqilg'i sarfi maxsus o'lchov asboblari yordamida aniqlanadi. Ushbu bosqichda texnologik jarayonlarning haqiqiy energiya iste'moli me'yoriy ko'rsatkichlar bilan solishtiriladi. O'lchov natijalari energiya samaradorligini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

6. Hisob-kitob bosqichi.

Energiya auditining hisob-kitob bosqichi korxonada energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini miqdoriy jihatdan baholashga qaratilgan. Mazkur bosqichda o'lchov natijalari asosida energiya sarfi ko'rsatkichlari aniqlanadi, ular tarmoq me'yorlari bilan solishtiriladi hamda energiya tejash rezervlari belgilanadi. Qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida quyidagi asosiy ko'rsatkich va formulalardan foydalaniladi.

Ishlab chiqarish jarayonining energiya sig'imini tavsiflovchi asosiy ko'rsatkich – bu mahsulot birligiga to'g'ri keladigan maxsus energiya sarfidir:

$$W_m = \frac{w}{Q} \quad (1)$$

Bu yerda:

W_m - maxsus energiya sarfi (kWh/t)

W – ma'lum davrda sarflangan umumiy energiya miqdori (kWh)

Q – ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi (t)

Yuqori quvvatli elektr dvigatellarda energiya samaradorligini baholash uchun yuklama koeffitsienti aniqlanadi:

$$K_y = \frac{P_{o'rtacha}}{P_{nominal}} \quad (2)$$

Bu yerda:

K_y - yuklama koeffitsienti

$P_{o'rtacha}$ – dvigatelning amaldagi o'rtacha quvvati (kW)

$P_{nominal}$ – dvigatelning nominal quvvati (kW)

Yuqorida keltirilgan formulalar qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida energiya auditining hisob-kitob bosqichini ilmiy jihatdan asoslashda muhim metodik vosita hisoblanadi. Mazkur formulalar yordamida korxonada energiya resurslaridan foydalanish darajasi miqdoriy ko'rsatkichlar orqali baholanadi hamda ishlab chiqarish jarayonlarining energiya sig'imi aniqlanadi. Maxsus energiya sarfi, issiqlik samaradorligi va elektr dvigatellarning yuklama koeffitsienti kabi ko'rsatkichlar ishlab chiqarish tizimining energiya samaradorligini tavsiflovchi asosiy mezonlar sifatida xizmat qiladi. Energiya audit jarayonida ushbu ko'rsatkichlarni aniqlash orqali korxonaning alohida texnologik bosqichlarida energiya sarfi tarkibi tahlil qilinadi. Masalan, xom ashyoni maydalash, quritish, pishirish va tayyor mahsulotni qayta ishlash jarayonlarida energiya iste'molining ulushi o'rganiladi. Bunday tahlil energiya resurslarining qaysi uchastkalarda ortiqcha sarflanayotganini aniqlashga imkon beradi. Natijada energiya yo'qotishlarining asosiy manbalari, jumladan, eskirgan uskunalar, samarasiz texnologik jarayonlar yoki issiqlik izolyatsiyasining yetarli emasligi kabi omillar aniqlanadi. Shuningdek, maxsus energiya sarfi ko'rsatkichlarini tarmoq bo'yicha o'rtacha me'yorlar bilan taqqoslash orqali korxonaning energiya samaradorlik darajasi baholanadi. Agar mazkur ko'rsatkich me'yoriy qiymatlardan yuqori bo'lsa, bu ishlab chiqarish jarayonida energiya yo'qotishlari mavjudligini ko'rsatadi va energiya tejash imkoniyatlarini aniqlash zaruratini yuzaga keltiradi. Shu asosda energiya audit natijalariga tayangan holda texnologik jarayonlarni optimallashtirish, energiya samarador uskunalarini joriy etish hamda energiya boshqaruv tizimini takomillashtirish bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi. Mazkur ko'rsatkichlarning kompleks tahlili nafaqat energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish, balki ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va korxonaning iqtisodiy barqarorligini ta'minlashga ham xizmat qiladi. Energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish natijasida mahsulot tannarxi pasayadi, ishlab chiqarish jarayonlarining ekologik xavfsizligi oshadi hamda energiya resurslaridan foydalanish samaradorligi sezilarli darajada yaxshilanadi. Shuning uchun energiya auditining hisob-kitob bosqichi qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida energiya menejmentini samarali tashkil etish va barqaror rivojlanishni ta'minlashning muhim ilmiy-amaliy asoslaridan biri hisoblanadi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar

O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida energiya resurslaridan samarali foydalanish masalasi ishlab chiqarish jarayonining iqtisodiy va texnologik samaradorligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Energiya audit korxonalarda energiya iste'molini tizimli ravishda tahlil qilish, mavjud energiya yo'qotishlarini aniqlash hamda ularni bartaraf etish bo'yicha ilmiy asoslangan chora-tadbirlarni ishlab chiqish imkonini beradi. Shu sababli energiya auditini muntazam ravishda amalga oshirish energiya samaradorligini oshirishning eng muhim vositalaridan biri hisoblanadi. Energiya audit natijalari asosida korxonalarda energiya resurslarining qaysi

texnologik uchastkalarda ortiqcha sarflanayotgani aniqlanadi hamda energiya tejash rezervlari belgilab olinadi. Ayniqsa, issiqlik qurilmalari, yuqori quvvatli elektr dvigatellar va texnologik pechlarda energiya yo‘qotishlarini aniqlash orqali ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish imkoniyati yaratiladi. Buning natijasida energiya sarfi kamayadi, mahsulot tannarxi pasayadi hamda ishlab chiqarishning umumiy iqtisodiy samaradorligi oshadi. Shuningdek, energiya auditini amalga oshirish korxonalarda ekologik ko‘rsatkichlarning yaxshilanishiga ham ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Energiya resurslaridan oqilona foydalanish natijasida yoqilg‘i sarfi kamayadi, atmosfera chiqindilari qisqaradi va atrof-muhitga salbiy ta’sir darajasi kamayadi. Bu esa sanoat korxonalarining barqaror rivojlanishini ta’minlashda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

Amaliy tavsiyalar

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi amaliy tavsiyalarni berish mumkin:

1. Qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida kompleks energiya auditini muntazam ravishda tashkil etish va uni ishlab chiqarish boshqaruv tizimining muhim elementi sifatida joriy qilish.
2. Energiya iste’molini nazorat qilish uchun zamonaviy energiya monitoring tizimlari va avtomatlashtirilgan boshqaruv texnologiyalarini qo‘llash.
3. Energiya samarador uskunalar va texnologiyalarni bosqichma-bosqich modernizatsiya qilish orqali energiya sarfini kamaytirish.
4. Energiya menejmenti sohasida malakali mutaxassislarni tayyorlash hamda ularning kasbiy malakasini muntazam ravishda oshirib borish.

Yuqoridagi chora-tadbirlarni amalga oshirish natijasida qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida energiya resurslaridan foydalanish samaradorligi sezilarli darajada oshadi. Natijada energiya tejamkorlikka erishish, ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish va korxonalarning iqtisodiy barqarorligini ta’minlash mumkin bo‘ladi. Shunday qilib, energiya auditini qurilish materiallari ishlab chiqarish sohasida energiya samaradorligini oshirish va sanoatning barqaror rivojlanishini ta’minlashga xizmat qiluvchi muhim ilmiy-amaliy vosita hisoblanadi [3].

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

7. Capehart, B. L., Turner, W. C., & Kennedy, W. J. **Guide to Energy Management**. 9th Edition. CRC Press, Boca Raton, 2020.
8. Saidur, R. **Energy consumption, energy savings, and emission analysis in industrial sector**. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2019, Vol. 15, pp. 514–523.
9. O‘zbekiston Respublikasi. **“Energiya samaradorligi to‘g‘risida”gi Qonun**. Toshkent, 2019.
10. Abduraxmonov Q., Xudoyberdiyev S. **Sanoat korxonalarida energiya tejash texnologiyalari**. Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2021.
11. Karimov R. **Energiya auditini va energiya menejmenti asoslari**. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti, 2020.

KIMYO SANOATIDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH UCHUN KOMPLEKS ENERGIYA AUDITI TIZIMINI ISHLAB CHIQISH.

t.f.n. Nazarov Furqat Daminovich (Jizzax politexnika instituti)

(Tel: 94 573 64 43, e-mail: nazarov@gmail.com)

Magistrant Yo‘ldasheva Sevinch Bahodir qizi (Jizzax politexnika
instituti)

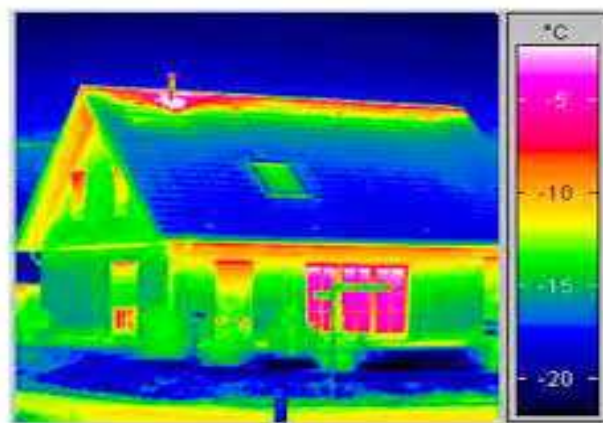
(e-mail:@Sevinch_Yo‘ldasheva)

Annotatsiya. Mazkur maqolada elektr energiyasi paydo bo‘lishi qisqacha tarixi. O‘zbekistonda energetika sohasining rivojlanishi, energiya turlari ishlab chiqarish usullari, yillar kesimida energiya ishlab chiqarish miqdorlari va mamlakatdagi yirik elektr energiya tashkilotlar faoliyatlari haqida qisqacha yoritilib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar. Energiya, Elektr energiya, elektr stansiyasi, energiya samaradorligini oshirish, energiya auditi, muqobil energiya, baholash.

Energoaudit tushunchasi – bu energiya resurslaridan (elektr energiyasi, issiqlik energiyasi, yoqilg‘i, suv va boshqalar) foydalanish samaradorligini kompleks tahlil qilish va energiya tejash imkoniyatlarini aniqlash jarayonidir. Uning asosiy maqsadi – energiya yo‘qotishlarni kamaytirish, xarajatlarni optimallashtirish va ekologik ta’sirni pasaytirishdir. O‘zbekistonda energetika auditiga misol qilib quyidagi holatlarni ko‘rsatish mumkin: · elektr va issiqlik energiyasi iste’molini aniqlash va optimallashtirish maqsadida sanoat korxonalarida energiya sarfini tahlil qilish. · isitish, xavoni sovutish, yoritish tizimlarining samarasizligini aniqlash va ularni takomillashtirish chora-tadbirlarini taklif qilish uchun jamoat binolari (maktablar, shifoxonalar, ma’muriy binolar) energiya auditini o‘tkazish.

Energetik tekshiruvning maqsadi 1 Yoqilg‘i-energetika resurslaridan foydalanish samaradorligini baholash 2 Korxona xarajatlarini kamaytirish bo‘yicha samarali chora-tadbirlar ishlab chiqish 3 Mahsulot tannarxini pasaytirish va korxonaning raqobatbardoshligini oshirish Har bir binoga individual yondashish zarur! Energiyani tejaydigan chora-tadbirlarni ishlab chiqish va ularni baholash har bir bino uchun alohida amalga oshirilishi kerak. Energetik tekshiruv vazifalari Energiya samaradorlik ko‘rsatkichlarini aniqlash Energiya tejovchi texnologiyalar va uskunalarni joriy etish orqali o‘z ehtiyojlari uchun yoqilg‘i energetika resurslar sarfini kamaytirish Yoqilg‘i energetika resurslarini taqsimlash va iste’mol qilishda yo‘qotilishlarni kamaytirish yoqilg‘i energetika resurslarini hisobga olishning yangi tizimini yaratish yoki mavjudlarini modernizatsiya qilish Energetik tekshiruv vazifalari ishlab chiqish. Binolarda (ish joylari, turar-joylar, ma’muriy binolar) energiya sarfi asosan issiqlik.



Binolarda energoaudit tahlillarini o'tkazish (teplovizor)

Binolarda energoaudit. Binolarda (ish joylari, turar-joylar, ma'muriy binolar) energiya sarfi asosan issiqlik yo'qotishlar va yoritish tizimlari bilan bog'liq. Shuning uchun audit quyidagilarga yo'naltiriladi: Devor, tom, eshik va oyna orqali issiqlik yo'qotishni aniqlash. Yoritish tizimining samaradorligini baholash. Havo almashinuv tizimi va konditsionerlash jarayonlarini tahlil qilish. Energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish. Binolarda energoauditida asosiy taxlillar: Termografiya issiqlik chiqish nuqtalarini aniqlash. Elektroenergiya sarfi tahlili asosiy iste'molchilarni aniqlash. Izolyatsiya sifatini baholash. Issiqlik chiqish nuqtalarini aniqlash qurilmasi (teplovizor). Elektr energiya sarfi va sifat ko'rsatkichlarini o'lchov qurilmasi (elektr analizator). Sanoat korxonalarida asosan elektr energiyasi va issiqlik energiyasi hisobiga energiya sarfi juda yuqori hisoblanadi. Shuning uchun energiya auditning maqsadiga quyidagilar kiradi: Texnologik jarayonlarda energiya samaradorligini oshirish. Elektrodvigatellar, kompressorlar, issiqlik generatorlari va boshqa uskunalarining ishini tahlil qilish. Issiqlik almashinuv tizimlari va issiqlik uzatish tizimlarida yo'qotishlarni aniqlash. Yoqilg'i sarfini optimallashtirish. Sanoat korxonalari energoauditida asosiy taxlillar: Energiya balansi tahlili kirish va chiqish energiya hajmini aniqlash. Iste'molchi guruhlarini bo'yicha energiya sarfini hisoblash. Texnologik jarayonlarni modellashtirish. Energoaudit natijalari nima beradi? Energiya sarfini 10–30% gacha kamaytirish imkoniyati. Xarajatlarni qisqartirish va ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish. Ekologik talablarga muvofiqlik (CO₂ chiqindilarini kamaytirish). ISO 50001 kabi xalqaro standartlarga javob berish. Sanoat korxonalarida energoaudit 1. Issiqlik izolyatsiyasini yaxshilash. Devor, tom va polni izolyatsiya qilish issiqlik chiqishini 30–40% gacha kamaytiradi. Eshik va oynadan issiqlik chiqishini cheklash: Ikki qavatli (dvoynoy) yoki uch qavatli shisha paketlar o'rnatish. Oyna atrofini germetiklashtirish.



1-rasm. Issiqlik chiqish nuqtalarini aniqlash qurilmasi (teplovizor)

Issiqlik ko'rsatkichi past (low-E) oyna texnologiyalarini joriy qilish. 2. Yoritish tizimini optimallashtirish - Yorug'lik diodli (LED) lampalardan foydalanish an'anaviy lampalarga nisbatan 50–70% energiya tejaydi. - Avtomatik yoritish sensorlari hech kim yo'q bo'lganda chiroqlarni o'chirish. - Tabiiy yorug'likdan maksimal foydalanish. 3. Isitish va havoni maromlash tizimlarini samarali boshqarish. Iqlim nazorati (termostat) o'rnatish – haroratni avtomatik boshqarish orqali energiya tejash. - Haroratni optimal darajada ushlab: Qishda: 20–22°C. Yozda: 24–26°C. Invertorli konditsionerlar – an'anaviy konditsionerlarga nisbatan kamroq energiya sarflaydi. Havo aylanish tizimlarini muntazam tozalash tozaligi samaradorlikka ta'sir qiladi. Binolarda energiya samaradorligini oshirish va energiya tejash uchun quyidagi yo'nalishlar va amaliy choralar tavsiya etiladi:

4. Suv va issiq suv sarfini kamaytirish. Sensorli kranlar (sarfni 30–50% gacha kamaytiradi). Issiq suvni muqobil manbalardan olish (quyosh kollektorlari, issiqlik nasoslari). 5. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish. Quyosh panellari elektr energiyasi xarajatini qisqartiradi. Quyosh suv isitish tizimi issiq suv uchun sarfni kamaytiradi. 6. Binoda energiya monitoringi va avtomatlashtirish. Smart qurilmalar orqali energiya nazorati real vaqtda sarfni kuzatish. Avtomatik yoritish va isitish boshqaruvi.

Sanoat korxonalarida energiya samaradorligini oshirish va energiya tejash – ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish, ekologik ta'sirni pasaytirish va raqobatbardoshlikni oshirish uchun juda muhim. Quyida asosiy ko'rsatmalar: 1. Texnologik jarayonlarni optimallashtirish. Ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish va ortiqcha energiya sarfini aniqlash. Eski texnologiyalarni energiya tejamkor uskunalar bilan almashtirish. Texnologik jarayonlarda avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy qilish. 2. Elektr uskunalar va dvigatellarni samarali ishlatish. Energiya tejamkor elektrodvigatellar (IE3 yoki IE4 sinfi) o'rnatish. Chastota o'zgartirgichlar (invertorlar) dan foydalanish – nasos va ventilatorlarda 30–50% energiya tejaydi. Elektrodvigatellar uchun profilaktika va servis ishlarini muntazam bajarish. 3. Issiqlik energiyasini tejash.

Issiqlik uzatish tizimlarida izolyatsiyani yaxshilash. Issiqlik chiqindilarini qayta ishlatish (utilizatorlar). Bug‘ va issiq suv tizimlarida yo‘qotishlarni aniqlash va bartaraf qilish. Sanoat korxonalari energiya samaradorligini oshirish va energiya tejash uchun quyidagi yo‘nalishlar va amaliy choralar tavsiya etiladi: 4. Yoqilg‘i va energiya sarfini optimallashtirish. Qozonxona va issiqlik energetik qurilmalarni modernizatsiya qilish. Avtomatik yong‘in boshqaruv tizimlari va kislorod nazorati o‘rnatish. Yoqilg‘i sarfini hisobga olish va onlayn monitoring. 5. Siqilgan havo tizimlarida energiya tejash. Kompressorlarni energiya tejamkor modellarga almashtirish. Siqilgan havo tizimidagi tirqishlar (utechka) ni aniqlash va bartaraf qilish. Qayta ishlatish (recovery) texnologiyalaridan foydalanish.

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Захидов Р.А. Состояние и перспективы использования возобновляемых источников энергии в Узбекистане. Тр. Международного «Бизнес и инвестиции в области возобновляемых источников энергии в России». М; НИИ «Инженер, 1999».
2. Muhammadiev, M., Urishev, B., Juraev, S., & Boliev, A. (2020, July). Detritus removal from a pumping-plant intake chamber with hydrajert pumps. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 883, No. 1, p. 012123). IOP Publishing..
3. Shoguchkarov, S., Yuldoshev, I., Saitov, E., & Boliev, A. (2020). The effect of the surface geometry of a photovoltaic battery on its efficiency. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 216, p. 01149). EDP Sciences.
4. Yuldoshev, I., Shoyusupov, S., Botirov, B., Jamolov, T., & Boliev, A. (2023, March). Experimental verification of the mathematical model of the temperature regime of a solar-fuel trench greenhouse. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2612, No. 1). AIP Publishing.
5. Mukhammadiev, M., Glovatskiy, O., Nasyrova, N., Karimova, N., Uulu, A. A., & Boliev, A. (2020, December). Assessment of investment technologies for use of hydro-accumulating stations on intermediate channels of irrigation systems and water reservoirs. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 614, No. 1, p. 012088). IOP Publishing.
6. Kurbanov, A., Khasanov, M., Suyarov, A., Jalilov, U., Narimonov, B., & Boliev, A. (2021). An Appropriate Wind Model for The Reliability Assessment of Incorporated Wind Power in Power Generation System. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 04083). EDP Sciences.
7. Khasanov, M. Y., Kamel, S. M., Kurbanov, A. A., Jalilov, U. N., Boliev, A. M., & Suyarov, A. O. (2023, November). Optimal Planning of Distribution Network with DG Units and ESS Considering Costs. In *2023 IEEE XVI International Scientific and Technical Conference Actual Problems of Electronic Instrument Engineering (APEIE)* (pp. 1790-1796). IEEE.

MAVZU: ZAMONAVIY ISITISH TIZIMLARI VA PLINTUS ISITISH TEKNOLOGIYASINING AFZALLIKLARI

Meliyev Bahtiyor Uktamovich t.f.n., dotsent (JizPI)

Xolboyev Yusuf Akrom o'g'li, magistr (JizPI)

(—-sho'ba, +99891 591-42-41, bakhtiyor9577@gmail.com)

Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy isitish tizimlaridan biri — plintus isitish (issiq devorlar) texnologiyasi tahlil qilinadi. Tizimning ishlash printsiplari, energiya samaradorligi, inson salomatligi va qurilish arxitekturasini bilan uyg'unligi, shuningdek, suv va elektr asosidagi plintus tizimlarning texnik xususiyatlari o'rganiladi. Maqolada tizimning samaradorligini oshirish va energiya tejamliligini ta'minlash bo'yicha amaliy tavsiyalar ham keltiriladi.

Kalit so'zlar: Plintus isitish tizimi, issiq devorlar, radiatsion isitish, konvektiv isitish, energiya samaradorligi, suvli isitish, elektr isitish, tashqi izolyatsiya, termostat boshqaruvi, ichki dizayn.

Annotation: This article analyzes one of the modern heating systems — baseboard heating (warm wall) technology. The working principle of the system, energy efficiency, compatibility with human health and building architecture, as well as the technical characteristics of water- and electric-based baseboard systems, are examined. Practical recommendations for increasing system efficiency and ensuring energy savings are also provided.

Keywords: Baseboard heating system, warm walls, radiant heating, convective heating, energy efficiency, water heating, electric heating, external insulation, thermostat control, interior design

Zamonaviy qurilish va muhandislik tizimlarida energiya samaradorligi, ekologik tozalik, inson salomatligiga qulaylik kabi mezonlar asosiy ahamiyat kasb etadi. An'anaviy isitish tizimlari ko'plab hollarda energiya sarfi yuqori bo'lishi va xona mikroiklimini noqulay qilish xususiyatiga ega. Shu bois, yangi texnologiyalar, xususan **plintus isitish tizimi**, ortib borayotgan talabga javob beradi.

Plintus isitish texnologiyasida issiqlik uzatilishining asosiy qismi **radiatsion (nurlanish) yo'li bilan**, qisman esa **konvektiv** jarayon orqali amalga oshiriladi. Bu texnologiyaning ishlash prinsiplari infraqizil isitgichlar faoliyatiga juda o'xshash bo'lib, bunda avvalo devorlar qiziydi, so'ngra ular o'zida to'plangan issiqlikni xonaga asta-sekin nurlantira boshlaydi. Natijada xonada bir tekis va qulay mikroiklim shakllanadi.

Plintus isitish tizimining samaradorligi asosan **devor konstruksiyasining issiqlikni yutish, saqlash va radiatsion usulda chiqarish xususiyatlariga** bog'liq. Devorlar issiqlik akkumulyatori vazifasini bajarib, uzoq vaqt davomida barqaror haroratni ta'minlaydi. Infraqizil issiqlik inson organizmi tomonidan tabiiy va qulay tarzda qabul qilinadi, chunki u quyosh nurlariga yaqin bo'lgan spektrda ishlaydi.

Ushbu tizimning muhim afzalliklaridan biri shundaki, **devorlar doimo quruq bo'lib turadi**, buning natijasida mog'or, zamburug' va namlik bilan bog'liq muammolar yuzaga kelmaydi. Bu esa nafaqat bino mustahkamligini, balki inson salomatligini ham himoya qiladi. Tizimni o'rnatish texnologiyasi nisbatan oddiy bo'lib, qurilish va ta'mirlash jarayonlariga moslashuvchan.

Plintus isitish tizimida har bir xonadagi harorat **qo'lda yoki avtomatik boshqaruv orqali** alohida sozlanadi. Zamonaviy termostatlar yordamida kunning vaqtiga, mavsumga yoki xonadan foydalanish rejimiga qarab haroratni dasturlash imkoniyati mavjud. Bu esa energiya tejamkorligini sezilarli darajada oshiradi.

Yoz mavsumida ushbu tizim **devorlarni sovutish rejimida** ishlashi mumkin. Natijada bino ichidagi harorat tabiiy usulda pasayadi va konditsionerlarga bo'lgan ehtiyoj kamayadi. Bundan tashqari, plintus isitish devorlarning issiqlik o'tkazuvchanligini balanslaydi, issiqlik yo'qotilishini kamaytiradi va devorlarning issiqlik qarshiligini oshiradi.

Texnologiyaning ishlash prinsipi an'anaviy suvli yoki elektr isitish tizimlariga o'xshash bo'lsa-da, issiqlik taqsimoti jihatidan ancha samaralidir. Zamonaviy qurilish konsepsiyasiga ko'ra, faqat devorlarni izolyatsiya qilish yetarli emas, balki **ularni faol isitish tizimining bir qismi sifatida ishlatish** muhim ahamiyatga ega.

To'g'ri bajarilgan tashqi issiqlik izolyatsiyasi qishda issiqlik yo'qotilishini keskin kamaytiradi, yozda esa xonalarni salqin saqlashga yordam beradi. Issiqlik devor orqali radiatsion usulda uzatilgani sababli, xona ichidagi havo haddan tashqari qizib ketmaydi va qulay mikroiklim hosil bo'ladi.

Plintus isitish radiatorlari maxsus loyihalashtirilgan bo'lib, sovutuvchi suyuqlik asosan radiatorning pastki qismida harakatlanadi. Radiatorlar yuqori issiqlik o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan alyuminiy qotishmalaridan tayyorlanadi. Issiqlik devor bo'ylab bir tekis tarqaladi, radiator panjarasi esa gips qatlamini mustahkamlovchi element vazifasini bajaradi.

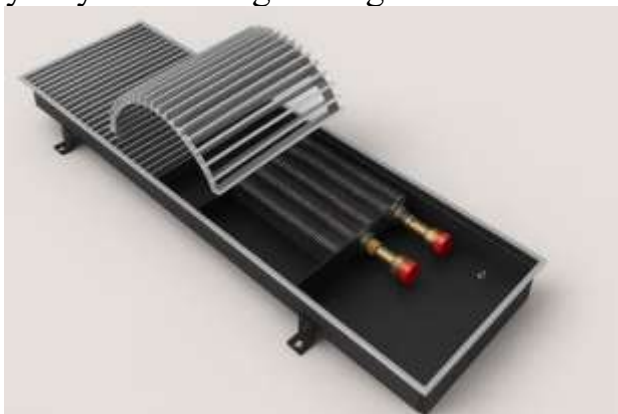
Issiq devorlarda issiqlik tashuvchi muhit sifatida **suv yoki elektr energiyasi** ishlatiladi. Suvli tizimlarda 70% dan yuqori o'zaro bog'lanish darajasiga ega bo'lgan metall-plastmassa yoki polietilen quvurlar qo'llaniladi. Elektrli isitish uchun esa bir yadroli yoki ikki yadroli qalin simlar (5 mm) hamda shisha tolali to'rga biriktirilgan ingichka simlar (2,5 mm) ishlatiladi. Ushbu elektr elementlar rulon holida ishlab chiqariladi va o'rnatish qulayligi bilan ajralib turadi.

Issiq devorlar texnologiyasi pol isitish imkoniyati bo'lmagan joylarda — garajlar, ustaxonalar, omborxonalar, kichik yotoqxonalar, vaqtincha foydalaniladigan xonalar uchun juda qulay alternativ hisoblanadi. Zarurat tug'ilganda, plintus isitish tizimini boshqa isitish tizimlari bilan birgalikda qo'llash mumkin.

Issiq devorlarning asosiy afzalliklari:

- havo haddan tashqari qizib ketmaydi;
- energiya sarfi 15–30% gacha kamayadi;
- xona radiatsion (nurli) usulda isiydi;
- konveksiya darajasi past bo‘ladi, chang aylanishi deyarli kuzatilmaydi;
- salomatlik va ekologiya uchun xavfsiz.

Devorlarni isitish tizimini o‘rnatishda eng muhim qoida — **issiqlik izolyatsiyasi tashqi tomondan bajarilishi kerak**. Bu devorning muzlashini oldini oladi, shudring nuqtasining siljishini to‘g‘ri ta‘minlaydi va devor konstruksiyasining yemirilishiga yo‘l qo‘ymaydi. Ichki izolyatsiya ham qo‘llanishi mumkin, biroq u faqat tashqi izolyatsiyadan so‘ng amalga oshirilishi lozim.



Haroratni boshqarish va shamollatish zamonaviy termostatlar orqali amalga oshiriladi. Agar isitish yoki sovutish talab etilmasa, tizim oddiy shamollatish rejimida ishlaydi. Bu esa xonadagi havo sifatini doimiy nazorat ostida saqlash imkonini beradi.

Zamonaviy dizayner radiatorlar va suvli sochiq quritgichlar bugungi kunda nafaqat isitish moslamasi, balki interyerning muhim elementi sifatida qaralmoqda. Ular oynali, oqartirilgan yoki abstrakt bas-relef shaklida bo‘lishi mumkin. Ko‘pincha ularning radiator ekanligini faqat uy egasi biladi.

Ichki dizaynga mos radiatorlar juda kam joy egallaydi, devorning yuqori yoki pastki qismida joylashtiriladi va xavfsiz ishlashi bilan ajralib turadi. Har bir mahsulot isitish tizimi va foydalanish sharoitlari chuqur tahlil qilingan holda ishlab chiqariladi.

4-shuba

MEVA-SABZAVOT MAHSULOTLARINI QURITISH TEXNOLOGIYASINING ZAMONAVIY YO'NALISHLARI VA SAMARADORLIGINI OSHIRISH OMILLARI

Jizzax politexnika instituti 1-kurs magistranti

Baratova Sh.Sh.

Ilmiy rahbar: t.f.f.d.(PhD), dots.

Djamalov Z.Z.

Annotatsiya. Mazkur maqolada qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlashning ahamiyati, xususan, ularni quritish jarayonining dolzarbligi ilmiy jihatdan asoslab beriladi. Mahsulotlarni uzoq muddat saqlash, ularning oziq-ovqat qiymatini saqlab qolish hamda isrofni kamaytirishda zamonaviy quritish texnologiyalari muhim o'rin tutishi ta'kidlanadi. Maqolada an'anaviy quritish usullari bilan bir qatorda sublimatsion (muzlatib quritish) usulining afzalliklari, texnologik bosqichlari va iqtisodiy samaradorligi tahlil qilinadi. Sublimatsion quritish jarayonida mahsulot past harorat va vakuum sharoitida muzlatiladi hamda undagi muzning suyuq fazaga o'tmasdan to'g'ridan-to'g'ri bug' holatiga (sublimatsiya jarayoni) o'tishi natijasida namlik ajratib olinadi. Ushbu usul mahsulotning tabiiy rangi, ta'mi va biologik faol moddalarini maksimal darajada saqlab qolish imkonini beradi, shuningdek, uning saqlanish muddatini sezilarli darajada uzaytiradi.

Kalit so'zlari: sublimatsiya, harorat, quritish, vaqt, saqlanuvchanlik, vakuum.

Abstract. This article scientifically substantiates the importance of storage and processing of agricultural products, with particular emphasis on the relevance of drying processes. Modern drying technologies play a crucial role in extending shelf life, preserving nutritional value, and reducing post-harvest losses. Along with conventional drying methods, the article analyzes the advantages, technological stages, and economic efficiency of the sublimation (freeze-drying) method. In the freeze-drying process, the product is frozen under low-temperature and vacuum conditions, and the ice contained within it transitions directly from the solid phase to the vapor phase without passing through the liquid state (sublimation), resulting in moisture removal. This method makes it possible to preserve the natural color, taste, and biologically active compounds of the product to the maximum extent, while significantly extending its shelf life.

Keywords: sublimation, temperature, drying, time, shelf life, vacuum.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlari yilning muayyan mavsumida yetishtiriladi. Shu sababli ularni uzoq muddat saqlash va qayta ishlash tizimini samarali tashkil etmasdan turib, aholini yil davomida turli xil oziq-ovqat mahsulotlari bilan barqaror ta'minlash masalasini hal etish mumkin emas. Qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish hajmi ortib borishi bilan bir qatorda ularni saqlash va

qayta ishlash texnologiyalari ham takomillashib bormoqda, zamonaviy omborxonalar va logistika infratuzilmasi barpo etilmoqda.

Respublikamiz mustaqillikka erishgandan so'ng paxta yakka hokimligiga barham berilib, barcha hududlarda bog'dorchilik va sabzavotchilikni rivojlantirishga alohida e'tibor qaratildi. Meva-sabzavot yetishtiruvchi xo'jaliklar soni oshirildi, ayrim tumanlar meva-sabzavot va poliz ekinlari yetishtirishga ixtisoslashtirildi. Natijada mahsulot yetishtirish hajmi yildan yilga ortib bormoqda. Bozor iqtisodiyoti talablari asosida yuqori sifatli va raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilmoqda.

Hozirgi kunda mahsulotlarni uzoq muddat saqlash imkonini beruvchi takomillashtirilgan texnologiyalar ishlab chiqilgan. Bu jarayonda kimyo, fizika, biokimyo, biotexnologiya, biofizika, fiziologiya, o'simlikshunoslik, agrokimyo, mikrobiologiya, mevachilik, qishloq xo'jaligi mashinasozligi, fitopatologiya, entomologiya hamda o'simliklarni himoya qilish kabi fanlar yutuqlaridan keng foydalanilmoqda.

Shunga qaramay, O'zbekiston sharoitida ayrim hollarda hosilni yig'ishtirish, tashish, saqlash va qayta ishlash masalalari yetarli darajada chuqur o'rganilmayotgani, ilmiy-texnik yutuqlar ishlab chiqarishga to'liq joriy etilmayotgani kuzatiladi. Mavjud omborxonalar ham ba'zan mahalliy iqlim va ob-havo sharoitlari to'liq hisobga olinmagan holda qurilgan. Shu bois xom ashyoni nafaqat yetishtirish, balki uni samarali qayta ishlashga ham alohida e'tibor qaratilmoqda. Respublikamizda ko'plab qayta ishlash korxonalari tashkil etilgan bo'lib, ularda zamonaviy quritish liniyalari ham joriy etilmoqda.

Meva va sabzavotlar mavsumiy mahsulot bo'lgani sababli ularni tabiiy xususiyatlarini yo'qotmasdan uzoq muddat saqlash murakkab jarayon hisoblanadi. Ularni qayta ishlash va quritish orqali sifat ko'rsatkichlarini saqlagan holda saqlash muddatini uzaytirish mumkin. Ho'l mahsulotlarni qadoqlash, saqlash va tashish jarayonlari ko'plab iqtisodiy va tashkiliy qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Qurtilgan mahsulotlar esa hajman kichik, vazni yengil bo'lib, ularni qadoqlash, saqlash va tashish iqtisodiy jihatdan ancha tejamli hisoblanadi.

Bozor iqtisodiyotiga o'tish sharoitida qayta ishlash jarayonlarini nafaqat sanoat miqyosida, balki uy va tomorqa sharoitida ham yo'lga qo'yish muhim ahamiyat kasb etadi. Mahsulotlarning kimyoviy tarkibini o'rganish, ilg'or xo'jaliklar tajribasini tahlil qilish, quritish maydonchalari tuzilishi va ulardan foydalanish qoidalarini bilish mazkur sohaning samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Meva va sabzavotlarni quritishning iqtisodiy va ijtimoiy ahamiyati katta. Birinchidan, sifatli quritish jarayonini tashkil etish fermer xo'jaliklarining rentabelligini oshiradi va ularning raqobatbardoshligini ta'minlaydi. Ikkinchidan, quritilgan mahsulotlar ichki va tashqi bozorlarda yuqori narxlarda realizatsiya qilinadi. Uchinchidan, quritish orqali mahsulotlarning saqlanuvchanligi oshadi hamda mavsumdan tashqari davrlarda aholi talabi qondiriladi. To'rtinchidan, yozgi davrda tez buziluvchan mevalarning (masalan, o'rik, olxo'ri va boshqalar) nobud bo'lishining oldi olinadi.

Quritish – bu nam mahsulot tarkibidagi suvni qurituvchi agent yordamida bug‘lanish yo‘li bilan qattiq fazadan gaz fazasiga o‘tkazish jarayonidir. Mahsulotlarni mexanik, fizik-kimyoviy va issiqlik ta’sirida suvsizlantirish mumkin. Mexanik usul namlikni siqish yoki sentrifugalarda markazdan qochma kuch yordamida ajratishga asoslanadi va ko‘pincha dastlabki bosqich sifatida qo‘llaniladi. Qolgan namlik issiqlik yordamida quritish orqali chiqariladi. Fizik-kimyoviy usul asosan laboratoriya sharoitida qo‘llaniladi. Oziq-ovqat sanoatida esa issiqlik yordamida quritish eng keng tarqalgan usul hisoblanadi. Quritish tabiiy (ochiq havoda) va sun‘iy (maxsus qurilmalar yordamida) usullarda amalga oshiriladi.

Sublimatsion (muzlatib) quritish mahsulotni muzlatilgan holda yuqori vakuum ostida suvsizlantirishga asoslanadi. Bu jarayonda muz suyuq fazaga o‘tmasdan to‘g‘ridan-to‘g‘ri bug‘ga aylanadi. Sublimatsiyali quritishda qoldiq bosim 1,0–0,1 mm simob ustuni (0,013–0,133 kPa) atrofida bo‘ladi. Quritgich quritish kamerasi, kondensator-muzlatgich va vakuum-nasosdan iborat. Kondensatorda suv bug‘lari muz holatida ajratiladi, havo esa vakuum-nasos yordamida chiqarib tashlanadi. Ushbu usul mahsulotning ozuqaviy qiymatini, vitamin va mineral moddalarning saqlanishini maksimal darajada ta’minlaydi.

Xulosa qilib aytganda, so‘nggi yillarda mamlakatimizda meva-sabzavot va dorivor o‘simliklarni quritishga katta e’tibor qaratilmoqda. Quritish orqali mahsulotlar tarkibidagi biologik faol moddalar saqlanib qoladi hamda ular bioaktiv oziq-ovqat qo‘shimchalari sifatida keng qo‘llanilmoqda. Mahsulot sifatini oshirish, energiya samaradorligini ta’minlash, vaqt va mehnat sarfini kamaytirish, asosiy texnologik jarayon va qurilmalarni takomillashtirish ilmiy asoslangan yondashuv bilan bir qatorda amaliy tajribani ham talab etadi. Shu bois mazkur sohada ilmiy izlanishlarni kuchaytirish va ularni ishlab chiqarishga joriy etish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

6. Djamalov Z. et al. OPTIMIZATION OF THE COMPOSITION OF THE FOOD ENVIRONMENT IN BIOETHANOL PRODUCTION BASED ON GRAPES //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2024. – T. 4. – №. 8. – С. 118-123.

7. Джамалов З., Шамшиев Ж., Исламов С. ЗНАЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОЭТАНОЛА //Наука и инновация. – 2024. – Т. 2. – №. 21. – С. 133-136.

8. Джамалов З. З., Шамшиев Ж. А. Исследование влияния штаммов дрожжей на процесс спиртового брожения при получении биоэтанола из виноградных отходов //Алтернативная энергетика и экология (ISJAEЕ). – 2024. – №. 6. – С. 31-37.

9. Oripov R., Sulaymonov I., Umrzoqov E. Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi. T., ”Mehnat”, 1991.

10. Ibragimov O., Egamberdiev S. «Meva va sabzavotlarni saqlash texnologiyasi» fanidan ma‘ruza atnlari. Farg‘ona, 2001 y.

TEXNIK TA'LIMDA FIZIKANI O'QITISH UCHUN INTEGRALLASHGAN STEAM LOYIHALI METODIKANI ISHLAB CHIQISH

Turakulov Jaxongir Ulugbekovich, Kimyo muhandisligi kafedrası dotsenti, 90-970-45-21

Adilov Nabijon Xursanovich, Kimyo muhandisligi kafedrası dotsenti, 91-591-27-91

Ismoilov Sardorbek Bekturod o'g'li, Fizika kafedrası assistenti, 90-229 56 27

Annotatsiya. Mazkur tezisdá texnik ta'lim yo'nalishlarida fizika fanini o'qitishda integrallashgan steam (science, technology, engineering, art, mathematics) yondashuvi asosida loyihaviy metodikani ishlab chiqish masalalari yoritilgan. Zamonaviy ta'lim jarayonida nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog'lash, o'quvchilarning muhandislik tafakkuri va kreativ fikrlashini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etadi. Steam asosidagi loyiha metodi fizika fanini texnik fanlar bilan uzviy integratsiyada o'qitish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: steam, texnik ta'lim, fizika, loyiha metodi, integratsiya, innovatsion pedagogika, muhandislik tafakkuri.

DEVELOPING AN INTEGRATED STEAM PROJECT-BASED METHODOLOGY FOR TEACHING PHYSICS IN TECHNICAL EDUCATION

Annotation: This thesis explores the development of an integrated steam (science, technology, engineering, art, mathematics) project-based methodology for teaching physics in technical education programs. In the modern educational process, linking theoretical knowledge with practical application and developing students' engineering thinking and creative skills are of great importance. The steam-based project method provides an opportunity to teach physics in close integration with technical disciplines.

Keywords: Steam, technical education, physics, project-based method, integration, innovative pedagogy, engineering thinking.

Kirish

Bugungi kunda texnik ta'lim tizimida raqobatbardosh, zamonaviy texnologiyalarni egallagan mutaxassislarni tayyorlash dolzarb vazifa hisoblanadi. Fizika fani texnik fanlarning nazariy asosi bo'lib, elektr energetika, mexanika, avtomatika, robototexnika kabi yo'nalishlarning fundamental bazasini tashkil etadi. Shu sababli fizika fanini o'qitishda innovatsion metodlarni qo'llash zarurati yuzaga kelmoqda

Steam ta'lim konsepsiyasi ilk bor aqshda shakllangan bo'lib, fanlararo integratsiya asosida amaliy ko'nikmalarni rivojlantirishga qaratilgan. Xususan, national science foundation tomonidan qo'llab-quvvatlangan stem dasturlari texnik

yo'nalishlarda ta'lim sifatini oshirishga xizmat qilgan. Keyinchalik bu model san'at komponenti (art) bilan boyitilib, steam shaklini oldi [1].

Asosiy qism

Texnik ta'lim istiqbollari, raqamli iqtisodiyot va innovatsion ishlab chiqarishning jadal rivojlanishi o'quvchilardan chuqur ilmiy bilim, muhandislik tafakkuri va amaliy ko'nikmalarni talab etmoqda. Mazkur jarayonda fizika — barcha texnik fanlarning poydevori sifatida — nafaqat nazariy tushunchalarni, balki real hayotga tadbiiq etiladigan amaliy kompetensiyalarni shakllantirishda ham muhim o'rin tutadi. Shu nuqtai nazardan, fizikani o'qitish jarayonida steam (science, technology, engineering, arts, mathematics) yondashuvini qo'llash bugungi kunda juda dolzarb hisoblanadi.

Texnik ta'lim tizimida fizika fanini o'qitishda steam yondashuvini qo'llashning nazariy-metodik asoslarini ishlab chiqish, uning didaktik imkoniyatlarini aniqlash va fizikani o'qitish jarayoniga integratsiya qilish orqali talabalarda muhandislik fikrlashini, kreativ yondashuvni hamda amaliy kompetensiyalarni rivojlantirishga xizmat qiluvchi samarali o'quv-metodik modelni yaratish. Zamonaviy jamiyatning jadal rivojlanishi, ishlab chiqarish jarayonlarining murakkablashuvi hamda raqamli texnologiyalarning keng qo'llanilishi ta'lim tizimiga yangi talablarni qo'ymoqda. Xxi asrda iqtisodiy taraqqiyotning asosiy omili moddiy resurslardan ko'ra bilim, innovatsiya va intellektual salohiyatga bog'liq bo'lib qoldi. Shu sababli ta'lim jarayoni faqat nazariy ma'lumot berish bilan cheklanib qolmay, balki amaliy ko'nikmalarni shakllantirishi zarur. Mazkur ehtiyoj yangi pedagogik yondashuvlar, jumladan, steam ta'limining yuzaga kelishiga zamin yaratdi [2].

An'anaviy ta'lim tizimi tarixan bilimlarni tayyor shaklda uzatishga asoslangan bo'lib, unda o'qituvchi markaziy o'rin egallaydi, o'quvchi esa asosan tinglovchi sifatida ishtirok etadi. Bunday yondashuvda mustaqil izlanish, tajriba o'tkazish va kashf etish jarayonlari cheklangan bo'ladi. Natijada o'quvchilar bilimni passiv qabul qiladi, muammoni mustaqil hal etish ko'nikmalari yetarlicha rivojlanmaydi. Pedagogika nazariyasida bunday usul samaradorligi past ekani ko'p bora ta'kidlangan.

Mazkur tizimning yana bir muhim kamchiligi – o'qitish jarayonining ko'proq yodlashga yo'naltirilganligidir. O'quvchilar formulalar, ta'riflar va qoidalarni eslab qolishga majbur bo'ladilar, biroq ularning mazmunini chuqur anglash va amaliyotda qo'llash imkoniyati cheklangan bo'ladi. Bu esa bilimning barqaror emasligiga va tez unutilishiga olib keladi. Zamonaviy ta'lim esa tahliliy va tanqidiy fikrlashni talab qiladi.

An'anaviy ta'limda fanlarning bir-biridan ajratilgan holda o'qitilishi ham muammolardan biridir. Fizika, matematika, kimyo yoki texnologiya alohida predmet sifatida berilib, ularning o'zaro bog'liqligi yetarlicha ochib berilmaydi. Holbuki, real hayot muammolari ko'p tarmoqli yondashuvni talab qiladi. Fanlararo integratsiyaning yo'qligi bilimlarni kompleks qo'llashga to'sqinlik qiladi.

Shuningdek, dars jarayonida amaliy mashg'ulotlar, laboratoriya ishlari va loyihaviy faoliyatga kam vaqt ajratilishi an'anaviy tizimning jiddiy

cheklanishlaridan biridir. O'quvchi real qurilmalar bilan ishlash, tajriba o'tkazish yoki mahsulot yaratish imkoniyatiga ega bo'lmasa, uning kasbiy tayyorgarligi yetarli bo'lmaydi. Ishlab chiqarish korxonalari esa aynan amaliy ko'nikmaga ega mutaxassislarni talab qiladi [3].

Ijodkorlik va tashabbuskorlikni rivojlantirishga yetarli e'tibor berilmasligi ham an'anaviy ta'limning zaif jihatlaridan sanaladi. Baholash tizimi ko'pincha yagona to'g'ri javobni topishga asoslanadi, yangi g'oya yoki noodatiy yechimlar esa kam rag'batlantiriladi. Natijada o'quvchilar standart fikrlash doirasida qolib ketadi. Innovatsion iqtisodiyot sharoitida esa aynan kreativ tafakkur eng muhim omil hisoblanadi.

Texnologik taraqqiyotning tez sur'ati ham an'anaviy ta'limning moslashuvchan emasligini ko'rsatadi. Dasturlar va darsliklar uzoq vaqt davomida yangilanmay qolishi sababli o'quvchilar eskirgan bilimlarni o'zlashtirishi mumkin. Raqamli texnologiyalar, dasturlash, robototexnika kabi sohalar esa doimiy ravishda yangilanib boradi. Ta'lim mazmuni zamon bilan hamnafas bo'lishi zarur.

Bundan tashqari, an'anaviy baholash tizimi o'quvchining faqat nazariy bilimini tekshiradi, biroq jamoada ishlash, muloqot qilish, loyihani boshqarish kabi ko'nikmalarni baholash imkonini bermaydi. Holbuki, zamonaviy mehnat bozorida aynan ushbu kompetensiyalar katta ahamiyatga ega. Shu bois ta'lim jarayonida natijaga yo'naltirilgan va jarayonni baholovchi usullarni qo'llash muhimdir [4].

O'quvchilarning darsga qiziqishining pasayishi ham an'anaviy tizimning salbiy oqibatlaridan biridir. Bir xil shakldagi ma'ruza va nazariy mashg'ulotlar o'quvchini zeriktiradi, bilimning real hayotdagi ahamiyati sezilmaydi. Interfaol metodlar, tajribalar va ijodiy topshiriqlar esa motivatsiyani oshiradi. Steam yondashuvi aynan shu jihati bilan ajralib turadi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar;

Texnik ta'limda fizika fanini integrallashgan steam loyihaviy metodika asosida o'qitish o'quvchilarning muhandislik kompetensiyalarini rivojlantirishda muhim omil hisoblanadi. Ushbu metodika fizika fanining nazariy asoslarini real texnik loyihalar orqali mustahkamlash imkonini beradi. Natijada ta'lim sifati oshadi va zamonaviy texnologik tafakkur shakllanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati;

1. Yakman g. Steam education: an overview of creating a model of integrative education. – virginia: steam education center, 2008. – 32 p.
2. Podlasyy i.p. Pedagogika: darslik. – moskva: yurayt, 2018. – 576 b.
3. Bloom b.s. Taxonomy of educational objectives. – new york: longman, 1984. – 302 p.
4. Bybee r.w. The case for stem education: challenges and opportunities. – arlington: nsta press, 2013. – 112 p.

RUX, NIKEL VA XROM QOPLAMALARI ASOSIDA METALL YUZALARINI PASSIVATSIYA QILISH TEXNOLOGIYASINI OPTIMALLASHTIRISH

Pardaboyeva Shaxlo Boxodir qizi

Jizzax politexnika instituti

magistratura 1-bosqich talabasi

Turakulov Jaxongir Uliugbekovich

Jizzax politexnika instituti

dotsenti, kimyo f.f.d. (PhD)

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot metall yuzalarni rux, nikel va xrom qoplamalari asosida passivatsiya qilish texnologiyasini optimallashtirishga bag'ishlangan. Tadqiqotda passivatsiya jarayonining kimyoviy va elektrokimyoviy mexanizmlari, Zn–Ni qotishma qoplamalarning struktura va himoya xususiyatlari, shuningdek, nanomodifikatsiya qo'shimchalarining korroziyaga chidamlilikka ta'siri tahlil qilingan. Eksperimental natijalar shuni ko'rsatdiki, optimallashtirilgan passivatsiya jarayonlari himoya qiluvchi oksid va gidroksid qatlamlarining barqarorligi va bir xilligini sezilarli darajada oshiradi, bu esa metall komponentlarning xizmat muddatini uzaytiradi. Nanomodifikatsiya (SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 nanopartikullari) qo'llanilishi qoplamaning zichligi, mexanik mustahkamligi va korroziyaga chidamliligini 20–30% ga oshiradi. Ushbu natijalar galvanik qoplamalar va passivatsiya texnologiyalarini sanoat sharoitida qo'llash uchun amaliy tavsiyalar beradi va metall yuzalarni agressiv muhitda uzoq muddatli barqaror himoya qilish imkonini yaratadi.

Kalit so'zlar: passivatsiya, galvanik qoplama, rux qoplama, nikel qoplama, xrom qoplama, korroziya, metall yuzasi, himoya qatlam, nanomodifikatsiya.

Abstract. This study is dedicated to optimizing the passivation technology of metal surfaces based on zinc, nickel, and chromium coatings. The research analyzes the chemical and electrochemical mechanisms of passivation, the structural and protective properties of Zn–Ni alloy coatings, and the effects of nanomodification additives on corrosion resistance. Experimental results indicate that optimized passivation processes significantly enhance the stability and uniformity of the protective oxide and hydroxide layers, thereby increasing the service life of metal components. The application of nanomodification (SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 nanoparticles) further improves coating density, mechanical strength, and corrosion resistance by 20–30%. These findings provide practical guidance for industrial applications of galvanic coatings and passivation technologies, contributing to long-term durability and effective protection of metal surfaces in aggressive environments.

Keywords: passivation, electroplating, zinc coating, nickel coating, chromium coating, corrosion, metal surface, protective layer, nanomodification.

Kirish. Metall yuzalarini passivatsiya qilish texnologiyasi zamonaviy sanoatda korroziyani kamaytirish, mexanik mustahkamlikni oshirish va xizmat muddatini uzaytirish uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu tadqiqot doirasida rux, nikel va xrom qoplamalarining elektrokimyoviy xossalari, mikrostrukturaviy shakllanish mexanizmlari hamda ekologik xavfsizlik omillari kompleks tarzda o'rganildi. Eksperimental natijalar galvanik parametrlar – tok zichligi, harorat, pH va elektrolit tarkibining qoplama sifati va korroziyabardoshligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi. Ko'p qatlamli tizimlarda sinergetik himoya mexanizmi kuzatilib, umumiy korroziya tezligi sezilarli darajada kamaydi. Metall materiallar zamonaviy sanoat va qurilish sohalarining asosiy konstruksion komponentlaridan biri hisoblanadi. Ularning keng qo'llanilishi energetika, transport, mashinasozlik, kimyo sanoati va elektronika kabi sohalarda yuqori mexanik, termik va kimyoviy talablarni ta'minlashni talab qiladi. Biroq metallarning tashqi muhit sharoitlariga, xususan namlik, tuzli eritmalar, korroziv gazlar va yuqori harorat ta'siriga duch kelganda, ularning strukturalarida korroziya jarayonlari yuzaga keladi. Korroziya metall yuzalarining mexanik mustahkamligini pasaytiradi, materialning xizmat muddatini qisqartiradi va sanoat iqtisodiyotiga sezilarli zarar keltiradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, korroziyaga uchragan metall buyumlar butun dunyo bo'yicha ishlab chiqarish xarajatlarining 3–5 foizigacha zarar keltiradi, bu esa metall konstruksiyalarning korroziyaga qarshi himoyasini ta'minlashni strategik jihatdan muhim vazifa qiladi. Himoya qoplamalari, xususan galvanik qoplamalar, metall yuzalarini korroziyadan samarali himoya qilishning eng keng qo'llaniladigan usullaridan biridir. Rux, nikel va xrom qoplamalari metall yuzaning kimyoviy va elektrokimyoviy barqarorligini oshirib, tashqi agressiv muhit ta'sirini sezilarli darajada kamaytiradi. Rux qoplamalari anod himoya xususiyati bilan ajralib turadi, nikel qoplamalari yuqori mexanik mustahkamlik va aşinishga chidamlilikni ta'minlaydi, xrom qoplamalari esa yuqori qattqlik va kimyoviy barqarorlik bilan mashhur. Shuningdek, zamonaviy tadqiqotlar Zn–Ni qotishma qoplamalarining korroziyaga qarshi himoya xususiyatlari an'anaviy rux qoplamalariga nisbatan sezilarli darajada yuqoriligi va uch valentli xrom asosidagi passivatsiya texnologiyalarining ekologik xavfsizligi hamda yuqori samaradorligini ko'rsatmoqda. Passivatsiya jarayoni metall yuzasida barqaror oksid yoki gidroksid qatlam hosil qilishi orqali amalga oshadi. Hosil bo'lgan qatlam metallni elektroximik agresiv ta'sirlardan himoya qilib, korroziya tezligini kamaytiradi. Shu bilan birga, elektrolit tarkibi, tok zichligi, eritmaning pH qiymati, jarayon davomiyligi va zamonaviy nanomodifikatsiya usullarining qo'llanilishi passivatsiya qatlamining zichligi va barqarorligiga bevosita ta'sir qiladi. Shu sababli metall qoplamalarining korroziyaga chidamliligini oshirish, xizmat muddatini uzaytirish va sanoat iqtisodiyotiga keltiriladigan zararlarni kamaytirish maqsadida, passivatsiya jarayonini ilmiy asosda optimallashtirish zaruriy va amaliy jihatdan dolzarb vazifa hisoblanadi. Ushbu ish rux, nikel va xrom qoplamalari asosida metall yuzalarni passivatsiya qilish texnologiyasini tahlil qilish, optimallashtirish parametrlarini aniqlash va ularning korroziyaga

chidamliligini oshirish bo'yicha ilmiy va amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga bag'ishlangan.

Asosiy qism. Metall yuzalarini passivatsiya qilish texnologiyasi zamonaviy sanoatda korroziyani kamaytirish, mexanik mustahkamlikni oshirish va xizmat muddatini uzaytirish uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu tadqiqot doirasida rux, nikel va xrom qoplamalarining elektrokimyoviy xossalari, mikrostrukturaviy shakllanish mexanizmlari hamda ekologik xavfsizlik omillari kompleks tarzda o'rganildi. Eksperimental natijalar galvanik parametrlar – tok zichligi, harorat, pH va elektrolit tarkibining qoplama sifati va korroziyabardoshligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi. Ko'p qatlamli tizimlarda sinergetik himoya mexanizmi kuzatilib, umumiy korroziya tezligi sezilarli darajada kamaydi.

Passivatsiya jarayonining nazariy va elektrokimyoviy asoslari. Passivatsiya metall yuzasini korroziyadan himoya qilishning asosiy mexanizmi sifatida xizmat qiladi. Ushbu jarayon metall ionlari bilan gidroksid yoki oksid qatlamining hosil bo'lishi orqali amalga oshadi. Rux qoplamalarida passivatsiya quyidagi bosqichlarda sodir bo'ladi: ionizatsiya bosqichi, gidroksid hosil bo'lishi, oksid qatlami hosil bo'lishi. Hosil bo'lgan ZnO qatlami metall yuzasini tashqi agressiv muhitdan ajratadi va korroziya tezligini sezilarli darajada pasaytiradi. Uch valentli xrom asosidagi passivatsiyada Cr^{3+} ionlari $Cr(OH)_3$ qatlamini hosil qiladi va oxir-oqibatda barqaror Cr_2O_3 qatlamiga aylanadi: bu qatlam yuqori kimyoviy barqarorlikka ega bo'lib, metall yuzaning uzoq muddatli himoyasini ta'minlaydi. Passivatsiya qatlamining zichligi va bir xil qalinligi qoplamaning korroziyaga chidamliligini bevosita belgilaydi.

Zn–Ni qotishma qoplamalari va fazaviy tarkibi. Zn–Ni qotishma qoplamalari galvanik qoplamalar orasida eng yuqori korroziyaga chidamlilikka ega. Ularning samaradorligi qoplamaning mikrostrukturasi va fazaviy tarkibiga bog'liq. Qoplamada uch asosiy faza mavjud:

- γ -fazasi ($Ni_{15}Zn_{21}$) – elektrokimyoviy barqarorlikni oshiradi.
- δ -fazasi ($Ni_{13}Zn_{22}$) – qoplamaning qattiqligini ta'minlaydi.
- η -fazasi (Zn) – anod himoya xususiyatini beradi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, Ni tarkibi 12–20 % bo'lganda Zn–Ni qotishma qoplamaning korroziyaga chidamliligi maksimal darajaga yetadi. Tuz purkash testi (Salt Spray Test) natijalari:

Qoplama turi	Tuz purkash testi davomiyligi (soat)
Rux (Zn) qoplama	72–96
Nikel (Ni) qoplama	120–240
Xrom (Cr) qoplama	200–300
Rux–nikel (Zn–Ni) qotishma qoplama	400–500

Bu natijalar Zn–Ni qotishmalarining agressiv muhitlarda metall yuzasini samarali himoya qilishini ko‘rsatadi.

Mikrostrukturaviy va elektrokimyoviy tadqiqot usullari. Qoplamalarning sifatini baholash uchun zamonaviy eksperimental metodlar qo‘llaniladi:

- SEM (Scanning Electron Microscopy) — qoplamaning yuzasini va kristall strukturasini tekshirish;
- XRD (X-Ray Diffraction) — qoplamaning fazaviy tarkibini aniqlash;
- EIS (Electrochemical Impedance Spectroscopy) — qoplamaning elektrokimyoviy barqarorligini tahlil qilish;
- Potensiodinamik skanlash — korroziya kinetikasini aniqlash.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, passivatsiya qatlamining zichligi va bir xilligi qanchalik yuqori bo‘lsa, qoplamaning korroziyaga chidamliligi shunchalik oshadi. Mikropayvandlar yoki yuzadagi bo‘shliqlar korroziya jarayonini sezilarli darajada tezlashtiradi.

Nanomodifikatsiya va ilg‘or qo‘shimchalar. Zamonaviy tadqiqotlarda metall qoplamalarning himoya xususiyatlarini oshirish uchun nanomodifikatsiya texnologiyalari keng qo‘llanilmoqda:

- SiO₂ nanopartikullari – qoplamaning zichligini oshiradi, porozlikni kamaytiradi;
- Al₂O₃ nanopartikullari – qoplamaning qattiqligi va aşinishga chidamliligini oshiradi;
- TiO₂ nanopartikullari – korroziyaga qarshi barqarorlikni ta’minlaydi.

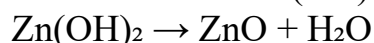
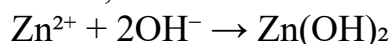
Nanopartikullar qoplamaning kristall fazalarini barqarorlashtiradi, passivatsiya qatlamining zichligini oshiradi va metall yuzaning xizmat muddatini sezilarli darajada uzaytiradi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, nanomodifikatsiya qo‘llanilganda korroziyaga chidamlilik 20–30 % ga ortadi.

Passivatsiya jarayonini optimallashtirish. Passivatsiya texnologiyasining samaradorligini oshirish uchun quyidagi parametrlar optimallashtiriladi:

- Elektrolit tarkibi – metall ionlari va qo‘shimcha moddalarning nisbati;
- Tok zichligi – qoplama bir xilligi va qalinligini belgilaydi;
- Eritmaning pH qiymati – oksid va gidroksid qatlamining hosil bo‘lish tezligini nazorat qiladi;
- Jarayon davomiyligi – qoplamaning himoya qatlami zichligi bilan bevosita bog‘liq;
- Nanomodifikatsiya qo‘shimchalari – zichlik va mexanik mustahkamlikni oshiradi;
- Optimallashtirilgan parametrlar metall qoplamalarning xizmat muddatini uzaytiradi va korroziya bilan bog‘liq iqtisodiy zararlarni kamaytiradi.

Metall yuzalariga galvanik qoplama hosil qilish asosan elektrokimyoviy cho‘ktirish usuli orqali amalga oshiriladi. Ushbu usulda elektrolit eritmasidagi metall ionlari elektr toki ta’sirida metall yuzasiga cho‘ktiriladi va himoya qatlami hosil qiladi. Rux qoplamalari metall yuzasini anod himoya mexanizmi orqali

korroziyadan himoya qiladi. Rux asosiy metallga nisbatan elektrokimyoviy jihatdan faolroq bo'lganligi sababli korroziya jarayonida birinchi bo'lib rux yemiriladi va asosiy metall himoyalangan holda qoladi. Nikel qoplamalari yuqori mexanik mustahkamlik va aşinishga chidamlilik xususiyatlariga ega. Xrom qoplamalari esa yuqori qattiqlik va kimyoviy barqarorligi bilan ajralib turadi. Passivatsiya jarayonida metall yuzasida oksid va gidroksid birikmalaridan tashkil topgan himoya plyonkasi hosil bo'ladi, masalan:



Hosil bo'lgan ZnO qatlamli metall yuzasini agressiv muhit ta'siridan himoya qiladi. So'nggi yillarda Zn–Ni qotishma qoplamalari yuqori korroziyaga chidamliligi sababli keng o'rganilmoqda. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, qoplamadagi nikel miqdori 12–20 % bo'lganda himoya xususiyatlari maksimal darajada bo'ladi.

XULOSA VA AMALIY TAVSIYALAR

Rux, nikel va xrom qoplamalari metall yuzalarini korroziyadan himoya qilishning samarali usullaridan biri hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, Zn–Ni qotishma qoplamalari yuqori korroziyaga chidamlilikka ega. Passivatsiya jarayoni qoplamaning himoya xususiyatlarini sezilarli darajada oshiradi. Texnologik parametrlarni optimallashtirish orqali metall buyumlarning xizmat muddatini uzaytirish va korroziya bilan bog'liq iqtisodiy zararlarni kamaytirish mumkin. Tadqiqot natijalari asosida rux, nikel va xrom qoplamalaridan iborat ko'p qatlamli passivatsiya tizimi eng yuqori korroziyabardoshlik ko'rsatkichlarini ta'minlashi aniqlandi. Impulsli galvanik rejim, nanoqo'shimchalar qo'llash va Cr^{3+} asosidagi ekologik xavfsiz tizimdan foydalanish texnologik jihatdan maqbul deb topildi. O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, metall yuzalarni korroziyadan himoya qilishda rux, nikel va xrom qoplamalari eng samarali vositalardan hisoblanadi. Ayniqsa, Zn–Ni qotishma qoplamalari yuqori korroziyaga chidamlilik va mexanik barqarorlikni ta'minlab, an'anaviy rux yoki nikel qoplamalariga nisbatan metall yuzaning xizmat muddatini sezilarli darajada uzaytiradi. Passivatsiya jarayoni metall yuzasida barqaror oksid va gidroksid qatlamlarini hosil qilishi orqali amalga oshadi, bu qatlam metallni elektroximik agressiv ta'sirlardan ajratib, korroziya tezligini pasaytiradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, elektrolit tarkibi, tok zichligi, passivatsiya eritmasining pH qiymati, jarayon davomiyligi, shuningdek nanomodifikatsiya qo'shimchalari passivatsiya qatlamining zichligi, bir xilligi va himoya samaradorligiga bevosita ta'sir qiladi. Shuningdek, nanomodifikatsiya texnologiyalari (SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 nanopartikullari) qoplamaga quyidagi afzalliklarni beradi:

- Qoplamaning zichligini oshirib, mikroporozlikni kamaytiradi;
- Qoplamaning mexanik mustahkamligini va aşinishga chidamliligini yaxshilaydi;

- Elektrokimyoviy barqarorlikni oshiradi, korroziyaga chidamlilikni 20–30 % ga ko‘paytiradi;
- Passivatsiya qatlamining xizmat muddatini sezilarli darajada uzaytiradi.

Umuman olganda, tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, rux, nikel va xrom qoplamalari asosidagi optimallashtirilgan passivatsiya texnologiyalari sanoat metall buyumlarning uzoq muddatli barqarorligini ta‘minlash, korroziyaga qarshi samarali himoya yaratish va korroziyaga bog‘liq iqtisodiy zararlarni kamaytirishda muhim ahamiyatga ega. Bu korroziyaga chidamlilikni oshirish, xizmat muddatini uzaytirish va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi. Ushbu tavsiyalar va xulosa metall qoplamalar va passivatsiya texnologiyasini sanoatda samarali qo‘llash, metall buyumlarning uzoq muddatli xizmatini ta‘minlash va korroziyaga qarshi barqaror himoya yaratish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Revie R.W., Uhlig H.H. Corrosion and Corrosion Control: An Introduction to Corrosion Science and Engineering. 4th ed. New York: Wiley, 2008.
2. Fontana M.G. Corrosion Engineering. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1986.
3. Schlesinger M., Paunovic M. Modern Electroplating. 5th ed. Hoboken: Wiley, 2010.
4. ASM Handbook. Vol. 13A: Corrosion: Fundamentals, Testing, and Protection. Materials Park, OH: ASM International, 2003.
5. ASM Handbook. Vol. 5: Surface Engineering. ASM International, 1994.
6. Jones D.A. Principles and Prevention of Corrosion. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996.
7. Shreir L.L., Jarman R.A., Burstein G.T. Corrosion. 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1994.
8. Landolt D. Corrosion and Surface Chemistry of Metals. Lausanne: EPFL Press, 2007.

KECHPISHAR QOVUN NAVLARINI SAQLASHDA TEXNOLOGIK XUSUSIYATLARNING SAQLANUVCHANLIKKA TA'SIRI

**Qarshiyev Shuxrat Narzulla o'g'li¹, Shamshiyev Ja'far Abdusalimovich²,
Djamalov Zohid Zafarovich³**

*¹Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash mutaxassisligi
magistranti*

²qishloq xo'jaligi fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent

³texnika fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent

Jizzax politexnika instituti

Annotatsiya. Mazkur maqolada O'zbekiston sharoitida yetishtiriladigan kechpishar qovun (*Cucumis melo* L.) navlarining biologik va texnologik xususiyatlari hamda ularning saqlanuvchanligini oshirish masalalari tahlil qilingan. Tadqiqotda qovun mevalarini uzoq muddat saqlash jarayonida yuzaga keladigan tabiiy kamayish, mikrobiologik zararlanish va sifat ko'rsatkichlarining o'zgarishi o'rganildi. An'anaviy saqlash usuli (qamish to'rlarda saqlash) hamda innovatsion usul (ko'piklantirilgan polietilen to'rlarda osib saqlash)ning samaradorligi taqqoslab baholandi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, innovatsion saqlash usuli mevalarning mexanik shikastlanishini kamaytirish, havo aylanishini yaxshilash va namlikning optimal taqsimlanishini ta'minlash orqali tabiiy kamayish darajasini sezilarli darajada pasaytirishi hamda mahsulot sifatini uzoq muddat saqlash imkonini berishi aniqlandi. Shuningdek, qovun navlarining po'st qalinligi, quruq modda va qand miqdori kabi ko'rsatkichlari ularning saqlanuvchanligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi qayd etildi. Olingan natijalar qovun mahsulotlarini saqlash texnologiyalarini takomillashtirish, eksport salohiyatini oshirish hamda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: qovun, kechpishar navlar, saqlanuvchanlik, texnologik xususiyatlar, biokimyoviy ko'rsatkichlar, qand miqdori, quruq modda, organoleptik baholash, polietilen to'r, iqtisodiy samaradorlik.

Abstract. This article analyzes the biological and technological characteristics of late-ripening melon (*Cucumis melo* L.) varieties cultivated under the conditions of Uzbekistan, as well as issues related to improving their storability. The study examined natural weight loss, microbiological spoilage, and changes in quality indicators that occur during the long-term storage of melon fruits. The effectiveness of the traditional storage method (storage in reed nets) and an innovative method (hanging storage in foamed polyethylene nets) was comparatively evaluated. The results showed that the innovative storage method significantly reduces natural weight loss and allows the quality of the product to be preserved for a longer period by decreasing mechanical damage, improving air circulation, and ensuring optimal moisture distribution. In addition, it was noted that characteristics such as rind thickness, dry matter content, and sugar content of melon varieties have a significant effect on their storability. The obtained results

are important for improving melon storage technologies, increasing export potential, and ensuring food security.

Keywords: melon, late-ripening varieties, storability, technological characteristics, biochemical indicators, sugar content, dry matter, organoleptic evaluation, polyethylene mesh, economic efficiency.

Kirish. Qovun (*Cucumis melo* L.) qovoqdoshlar (*Cucurbitaceae*) oilasiga mansub bir yillik o't o'simlik bo'lib, poliz ekinlari tarkibiga kiradi. Ayrim ilmiy manbalarda u mustaqil Melo turkumi sifatida ham qaraladi. Qovunning yovvoyi shakllari Janubi-g'arbiy Osiyo va Afrika hududlarida uchraydi. Madaniy navlarining kelib chiqish markazi sifatida Kichik Osiyo va O'rta Osiyo hududlari e'tirof etiladi va bu hududlarda qovun yetishtirish kamida ikki ming yillik tarixga ega.

Hozirgi kunda qovun Janubiy Yevropa, Shimoliy Amerika, AQSh hamda Osiyo qit'asining ko'plab hududlarida yetishtiriladi. Markaziy Osiyoda poliz ekinlari orasida ekin maydoni jihatidan qovun yetakchi o'rinni egallaydi. O'zbekiston qishloq xo'jaligida qovun iqtisodiy va oziq-ovqat xavfsizligi nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega bo'lgan poliz ekinlaridan biri hisoblanadi. Respublikada qovun yetishtirish hajmi yildan-yilga ortib bormoqda hamda eksport salohiyati yangi bozorlarga chiqish imkoniyatini yaratmoqda.

Biroq qovun mahsulotlarini uzoq muddat saqlash jarayonida sifat ko'rsatkichlarining pasayishi, tabiiy kamayish hamda kasalliklarning rivojlanishi kabi muammolar dolzarbligicha qolmoqda [1].

Kechpishar qovun navlari yuqori saqlanuvchanlik xususiyati bilan ajralib turadi. Ularning po'st qalinligi, eti zichligi, quruq modda hamda qand miqdorining yuqoriligi uzoq muddat saqlash imkonini beradi. Shu bilan birga, saqlash sharoitlari – harorat, havoning nisbiy namligi va shamollatish darajasi mahsulot sifatini saqlashda asosiy omillardan hisoblanadi.

O'zbekiston qovun yetishtirish bo'yicha dunyoda yetakchi o'rinlardan birini egallaydi. Jumladan, Gulobi, Torpeda, Umrboqiy, Qo'ybosh va Bo'ribosar kabi kechpishar navlar sentyabr oyida hosilga kiradi va an'anaviy usullarda (qo'g'alarga osish yoki salqin podvallarda saqlash orqali) may-iyun oylarigacha saqlanishi mumkin. Biroq an'anaviy saqlash usullarida mahsulot yo'qotishlari 20-30 % gacha yetishi va mahsulot sifatining pasayishi kuzatiladi. Zamonaviy saqlash texnologiyalari esa bu muammolarni kamaytirish, mahsulotni uzoq muddat sifatli saqlash hamda eksport uchun raqobatbardoshligini oshirish imkonini beradi.

Bugungi kunda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish bilan bir qatorda ularni saqlash va qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirish oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa poliz mahsulotlari, jumladan qovun yetishtirish va eksport hajmining ortib borishi saqlash jarayonidagi yo'qotishlarni kamaytirish masalasini yanada dolzarb etmoqda.

O'zbekistonda qovun navlarining boy genofondi mavjud bo'lib, ularning katta qismi kechpishar navlardan iborat. Ushbu navlar yuqori ta'm sifati, qand

miqdorining ko'pligi hamda nisbatan uzoq saqlanuvchanligi bilan ajralib turadi. Biroq saqlash jarayonida tabiiy kamayish, chirish, mog'orlanish va biokimyoviy o'zgarishlar natijasida mahsulot sifati pasayadi hamda iqtisodiy yo'qotishlar yuzaga keladi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, an'anaviy saqlash usullarida poliz mahsulotlarining 15-25 % gacha qismi yo'qotilishi mumkin.

Kechpishar qovun navlarining texnologik xususiyatlari, xususan po'st qalinligi, eti zichligi, quruq modda va qand miqdori hamda mexanik mustahkamligi ularning saqlanuvchanlik darajasini belgilovchi asosiy omillar hisoblanadi. Shu sababli ushbu xususiyatlarni ilmiy asosda o'rganish va saqlash texnologiyasini takomillashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Innovatsion usullardan biri bo'lgan ko'piklantirilgan polietilen to'rlarda osib saqlash texnologiyasi mexanik shikastlanishlarni kamaytirish, havo aylanishini yaxshilash hamda mikrobiologik jarayonlarni sekinlashtirish orqali mahsulot sifatini uzoq muddat saqlash imkonini beradi [2].

Shuningdek, respublikada qovun eksport salohiyatini oshirish, ichki bozorni yil davomida sifatli mahsulot bilan ta'minlash hamda fermer xo'jaliklari daromadlilikini oshirish nuqtai nazaridan ham kechpishar qovun navlarining saqlanuvchanligini oshirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Asosiy qism. Hozirgi vaqtda O'zbekistonda qovunning 50 dan ortiq nav va duragaylari rayonlashtirilgan bo'lib, ular davlat reyestriga kiritilgan. Eng ko'p ekiladigan navlar qatoriga Oqurug', Asati, Bo'rikalla, Ko'kcha, Cho'gari, Mahalliy sariq xandalak, Obinovvot, Shakarpalak va boshqa navlar kiradi [3].

Erta hosil olish maqsadida qovun issiqxonalarda yoki ochiq dalada plyonka ostida ko'chat usulida yetishtiriladi. Qovun o'simligining palagi dumaloq yoki cho'zinchoq bo'lib, ko'p tarmoqlanadi va barglari tuproq yuzasini qalin qoplaydi. O'rta Osiyo navlarida palak uzunligi odatda 2,5-3,0 metrga yetadi. Barglari yapaloq yoki dumaloq shaklda bo'lib, tukli va yashil rangning turli tuslarida uchraydi. O'simlik ildiz tizimi nisbatan kuchsiz rivojlangan bo'lib, o'q ildizi 60-100 sm chuqurlikka kiradi, yon ildizlari esa 2-3 metrga tarqalishi mumkin [4].

Qovun o'simligining gullari sariq rangda bo'lib, odatda besh tojibargli tuzilishga ega. O'simlik ko'pincha bir uyli bo'lib, ayrim navlarda erkak va urg'ochi gullar alohida joylashadi. Qovun mevalarining shakli yumaloq, ovalsimon yoki cho'zinchoq bo'lishi mumkin. Meva po'sti qalinligi odatda 1,5-2,0 sm bo'lib, eti yumshoq, sersuv va shirin bo'ladi. Meva ranglari oq, sariq, yashil yoki qizg'ish tuslarda uchraydi. Ming dona urug'ining massasi 30-45 g ni tashkil etadi. Qovun mevasining tarkibiy qismlarida eti 63-84 %, po'sti 10-30 %, urug' va urug' tutamlari esa 3,1-7,7 % ni tashkil qiladi [6].

O'zbekistonda qovunchilik rivojlangan hududlar bir necha agroiqlimiy makonlarga bo'linadi. Ular qatoriga Xorazm, Toshkent, Farg'ona, Zarafshon va Janubiy qovunchilik makonlari kiradi. Har bir makon o'zining iqlim sharoiti, tuproq tarkibi hamda agrotexnik xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Kechpishar qovun navlari vegetatsiya davrining uzoqligi (120-150 kun), meva tuzilishining zichligi va po'st qalinligi bilan tavsiflanadi. Ushbu biologik xususiyatlar mevalarning mexanik mustahkamligini oshiradi va ularni uzoq

muddat saqlash imkonini beradi. Qishki saqlash uchun mo'ljallangan qovun navlari to'liq pishib yetilishidan taxminan 1-1,5 hafta oldin uzib olinadi.

Qovunni saqlash uchun optimal harorat 0-1 °C, havoning nisbiy namligi esa 85 % atrofida bo'lishi lozim. Bunday sharoitda qovunlarni sovutgichlarda may oyigacha saqlash mumkin. Oddiy omborxonalarda esa harorat 2-4 °C va nisbiy namlik 70-80 % bo'lishi tavsiya etiladi. Namlikning ortib ketishi zamburug'li kasalliklarning rivojlanishiga sabab bo'lishi mumkin [7].

Qovunlarni turli usullarda saqlash mumkin: tokchalarga terib qo'yish, yashiklarga joylash yoki maxsus to'rlarda osib saqlash. Amaliy tajribalarga ko'ra, qovunni osib saqlash usuli nisbatan samaraliroq hisoblanadi. Bunda omborxonalarda 4-5 qavatli ustunlar o'rnatilib, ularga qovunlar to'rga solingan holda ilib qo'yiladi.

Mahsulotni saqlash jarayonini to'g'ri tashkil etish orqali qovun mevalarini 5-6 oy davomida sifatini saqlagan holda saqlash mumkin. Bunda mevalardan suv bug'lanishini kamaytirish, nafas olish jarayonlarini sekinlashtirish hamda boshqa fiziologik-biokimyoviy jarayonlarni susaytirish muhim ahamiyatga ega [8].

Tadqiqot natijalari. Tadqiqot jarayonida qovun mevalarini saqlashning ikki usuli o'rganildi:

- an'anaviy usul (qamish to'rlarda saqlash);
- innovatsion usul (ko'piklantirilgan polietilen to'rlarda osib saqlash).

Olingan natijalar matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlanib, o'rtacha qiymatlar va ishonchlilik darajalari aniqlangan.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, an'anaviy usulda saqlangan qovunlarda 90 kun davomida tabiiy kamayish 12-15 % ni tashkil etdi. Innovatsion usulda esa bu ko'rsatkich 5-7 % atrofida bo'ldi. Ushbu farq havo aylanishining yaxshilanishi hamda mevalarning bir-biriga tegib shikastlanishining kamayishi bilan izohlanadi.

Saqlashning dastlabki 30 kunida qand miqdorining 1,0-1,5 % ga oshishi kuzatildi. Bu jarayon mevalarning pishib yetilishi davom etishi bilan bog'liq. Keyingi bosqichlarda qand miqdorining barqarorlashuvi yoki biroz kamayishi kuzatildi. Quruq modda miqdori yuqori bo'lgan navlarda saqlanuvchanlik darajasi ham yuqori bo'ldi.

An'anaviy saqlash usulida mog'orlanish darajasi 8-10 % ni tashkil etdi. Innovatsion usulda esa bu ko'rsatkich 3-4 % dan oshmadi. Innovatsion usulda saqlangan mahsulotlar tashqi ko'rinishi va ta'm sifati jihatidan ham yuqori natijalarni ko'rsatdi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, qovun navlarining saqlanuvchanligi ularning biologik va texnologik xususiyatlari bilan uzviy bog'liq. Po'st qalinligi yuqori, eti zich va quruq modda miqdori katta bo'lgan navlar saqlash jarayonida kamroq zarar ko'radi.

Ko'piklantirilgan polietilen to'rlarda osib saqlash texnologiyasi quyidagi afzalliklarni ta'minlaydi: mexanik shikastlanishlarning kamayishi; havo aylanishining yaxshilanishi; namlikning bir tekis taqsimlanishi; mikroorganizmlar rivojlanishining sekinlashishi.

Natijalar boshqa hududlarda o'tkazilgan tadqiqotlar bilan mos keladi hamda innovatsion saqlash texnologiyalarining samaradorligini tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Mirziyoyev Sh.M. PQ-4406-son "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini chuqur qayta ishlash va oziq-ovqat sanoatini yanada rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida". – Toshkent, 2019 yil 29 iyul.
<http://www.Lex.uz/2019/1-2-b>
2. Buriev X.Ch., Zuev V.I., Umarov A.A. Polizchilikdan amaliy mashg'ulotlar. – Toshkent: «Mehnat», 1997. – B. 47-78.
3. Buriev X.Ch., Ashurmetov O.A. Poliz ekinlari biologiyasi va yetishtirish texnologiyasi. – Toshkent: «Mehnat», 2000. – B. 25–29.
4. O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnallari. Kech pishar qovunlarni saqlash texnologiyalari. Farg'ona tajribalari, 2023-2025.
5. Karimov S. Qovun va bodringni post-harvest saqlash usullari. Toshkent, 2021.
6. Abdullayev A. O'zbekiston sharoitida sovutgichli saqlash va modifikatsiyalangan atmosfera texnologiyalari. Qishloq xo'jaligi ilmiy jurnali, 2022, №4, 45-53.
7. Islomova N. Kech pishar qovunlarning shirinlik va vitamin tarkibini saqlashda innovatsion usullar. Farg'ona vodiysi ilmiy ishlari, 2022, №2, 18-26.
8. Davronova L. O'zbekiston qovunlari eksportini rivojlantirishda zamonaviy saqlash texnologiyalari. Ilmiy axborot jurnali, 2023, №1, 34-42.

SUSTAINABLE CALCIUM-ION CROSSLINKED SELF-HEALING HYDROGELS: DESIGN, PROPERTIES AND APPLICATIONS

To'g'izboyeva Mo'tabar Eshonkul kizi

Jizzakh Polytechnic Institute

MA student of group 701M-24

motabartogizboyeva65@gmail.com

Turakulov

Jaxongir

Ulugbekovich

PhD in Chemistry, Associate Professor of

Jizzakh

Polytechnic

Institute

Email: dr.jakhongir.turakulov@gmail.com

Abstract. Self-healing smart gels have attracted considerable attention due to their ability to autonomously repair structural damage and maintain functionality. Among various crosslinking approaches, calcium-ion coordination offers a simple,

environmentally friendly, and reversible mechanism for constructing dynamic polymer networks. Calcium-stabilized gels are typically formed through ionic interactions between Ca^{2+} ions and functional groups such as carboxylates in natural or synthetic polymers. These reversible ionic bonds enable the formation of dynamic networks capable of self-recovery after mechanical disruption.

Recent research has demonstrated that calcium-crosslinked hydrogels exhibit excellent biocompatibility, injectability, and stimuli responsiveness, making them promising materials for biomedical engineering, environmental technologies, and flexible electronic systems. Furthermore, the use of renewable biopolymers such as alginate, gelatin, and chitosan supports the development of sustainable materials aligned with green chemistry principles.

This work presents an overview of synthesis strategies, structural design approaches, and functional properties of calcium-stabilized self-healing gels, as well as their emerging applications in modern technologies.

Annotatsiya. O‘z-o‘zini tiklay oladigan aqlli gellar o‘zlarining tuzilishdagi shikastlanishni mustaqil tarzda tiklash va funksionallikni saqlab qolish qobiliyati tufayli katta e‘tibor qozongan. Turli kesish va bog‘lash usullaridan, kalsiy ionlari koordinatsiyasi dinamik polimer tarmoqlarini qurishda sodda, ekologik jihatdan xavfsiz va qaytariladigan mexanizmni taklif qiladi. Kalsiy bilan barqarorlashtirilgan gellar odatda Ca^{2+} ionlari va tabiiy yoki sintetik polimerlardagi karboksilat kabi funksional guruhlar o‘rtasidagi ionli o‘zaro ta’sir orqali hosil bo‘ladi. Ushbu qaytariladigan ion bog‘lanishlar mexanik buzilishdan so‘ng o‘zini tiklay oladigan dinamik tarmoqlarni shakllantirish imkonini beradi.

So‘nggi tadqiqotlar kalsiy bilan bog‘langan gidrogelarning a‘lo darajada biologik moslik, inyeksiya qilinishi va turli stimullarga javob berish xususiyatlariga ega ekanligini ko‘rsatdi, bu ularni biotibbiyot muhandisligi, atrof-muhit texnologiyalari va moslashuvchan elektron tizimlar uchun istiqbolli materiallar qiladi. Bundan tashqari, alginat, gelatin va xitozan kabi qayta tiklanadigan biopolimerlardan foydalanish yashil kimyo tamoyillari bilan uyg‘un barqaror materiallarni rivojlantirishni qo‘llab-quvvatlaydi.

Ushbu ish kalsiy bilan barqarorlashtirilgan o‘zini tiklay oladigan gellarni sintez qilish strategiyalari, struktura dizayni yondashuvlari va funksional xususiyatlari, shuningdek, ularning zamonaviy texnologiyalardagi yangi qo‘llanmalari bo‘yicha umumiy sharhni taqdim etadi.

Keywords: *self-healing gels, calcium ions, smart materials, biomaterials, sustainable polymers*

Introduction. The development of smart polymeric materials capable of autonomous self-repair has become a central focus in modern materials science. Among these, **self-healing hydrogels** have attracted significant attention due to their ability to restore mechanical integrity after damage without external intervention.

Calcium-ion-mediated crosslinking offers a **green, reversible, and biocompatible mechanism** to construct dynamic polymer networks. Ca^{2+} ions coordinate with negatively charged functional groups such as carboxylates in natural polymers, forming networks capable of self-recovery.

Research Aim: To investigate the synthesis, structural design, functional properties, and applications of calcium-stabilized self-healing hydrogels with an emphasis on sustainability and biomedical relevance.

Objectives: To review synthesis strategies and structural design of calcium-crosslinked hydrogels.

- To analyze their functional properties, including self-healing and stimuli responsiveness.
- To explore potential applications in biomedical engineering, soft robotics, and environmental technologies.
- To discuss challenges, future perspectives, and practical recommendations for their implementation.

Main Part. Calcium-stabilized hydrogels are synthesized via **ionic crosslinking** of polymer chains containing carboxyl or similar functional groups. Commonly used polymers include **alginate, gelatin, and chitosan derivatives** due to their biocompatibility and sustainability.

When Ca^{2+} ions are introduced, they coordinate with carboxylate groups to form **reversible ionic bridges**, producing a 3D hydrogel network. To enhance mechanical performance, **dual-network or hybrid systems** are often employed, where the calcium-crosslinked ionic network is combined with a secondary network based on covalent or hydrogen bonding interactions. This design provides both **toughness and self-healing capacity**.

Calcium-crosslinked hydrogels exhibit several advanced properties:

- **Self-Healing Ability:** Reversible ionic bonds allow the gel network to autonomously repair after mechanical damage.
- **Stimuli Responsiveness:** Gels respond to environmental factors such as pH, ionic strength, and chelating agents, enabling **reversible gel-sol transitions**.
- **Biocompatibility and Injectability:** Suitable for biomedical applications due to non-toxicity and compatibility with physiological conditions.

These properties make calcium-stabilized hydrogels highly adaptable for **dynamic and multifunctional applications**.

Biomedical Engineering

Calcium-stabilized self-healing hydrogels are widely applied in:

- **Wound dressings** that provide moist, protective environments.
- **Tissue engineering scaffolds** mimicking the extracellular matrix.

- **Controlled drug delivery systems** enabling stimuli-responsive therapeutic release.

Soft Robotics and Flexible Electronics

The combination of **flexibility, softness, and self-healing** allows these gels to function as artificial muscles, soft actuators, and wearable sensors, improving device longevity and performance.

Environmental and Industrial Applications

Smart membranes for water purification and ion separation.

Self-healing coatings in industrial systems to prevent microcrack propagation.

Controlled-release platforms for agriculture and chemical systems.

Challenges and Future Perspectives

Long-term stability: Extended exposure to aqueous environments may weaken Ca^{2+} crosslinks.

Sensitivity to competing ions: Presence of other ions can destabilize gel networks.

Mechanical robustness: Limited under extreme mechanical or environmental stress.

Future Directions:

- Development of **hybrid crosslinking strategies** combining ionic, covalent, and supramolecular interactions.
- Incorporation of **nanomaterials** for mechanical reinforcement.
- Design of **multi-stimuli-responsive systems** for advanced applications in biomedical and environmental technologies.

Conclusion and Practical Recommendations

Calcium-ion stabilized self-healing hydrogels are a **versatile, sustainable, and biocompatible class of smart materials**. They demonstrate autonomous self-repair, stimuli responsiveness, and adaptability for biomedical, soft robotic, and environmental applications.

Practical Recommendations:

- Prioritize hybrid network designs to enhance mechanical stability.
- Employ renewable polymers (e.g., alginate, chitosan) to ensure sustainability.
- Optimize crosslink density to balance self-healing efficiency and structural robustness.
- Integrate these gels into minimally invasive biomedical devices and smart environmental systems.

References

1. Cordier P., Tournilhac F., Soulié-Ziakovic C., Leibler L. *Self-healing and thermoreversible rubber from supramolecular assembly*. Nature, 2008, 451, 977–980.
2. Sun J.Y., Zhao X., Illeperuma W.R.K., Chaudhuri O., Oh K.H., Mooney D.J., Vlassak J.J., Suo Z. *Highly stretchable and tough hydrogels*. Nature, 2012, 489, 133–136.
3. Wei Z., Yang J.H., Du X.J., Xu F., Zrinyi M., Osada Y., Li F., Chen Y.M. *Self-healing gels based on constitutional dynamic chemistry and their potential applications*. Chem. Soc. Rev., 2014, 43, 8114–8131.
4. Li J., Mooney D.J. *Designing hydrogels for controlled drug delivery*. Nat. Rev. Mater., 2016, 1, 16071.
5. Caló E., Khutoryanskiy V.V. *Biomedical applications of hydrogels: A review of patents and commercial products*. Eur. Polym. J., 2015, 65, 252–267.
6. Appel E.A., del Barrio J., Loh X.J., Scherman O.A. *Supramolecular polymeric hydrogels*. Chem. Soc. Rev., 2012, 41, 6195–6214.
7. Li L., Yan B., Yang J., Chen L., Zeng H. *Novel mussel-inspired injectable self-healing hydrogel with anti-biofouling property*. Adv. Mater., 2015, 27, 1294–1299.
8. Zhao X. *Multi-scale multi-mechanism design of tough hydrogels: building dissipation into stretchy networks*. Soft Matter, 2014, 10, 672–687.

MAYIZBOP, URUG‘SIZ UZUM NAVLARINING AGROBIOLOGIK XUSUSIYATLARI VA QURITISHNI TAKOMILLASHTIRISHDA INNAVATSION ISHLAB CHIQRISH JARAYONLARINING QO‘LLANILISHI.

Shamshiyev Ja’far Abdusalimovich

PhD, associate professor Jizzakh Polytechnic Institute, Jizzakh city

Sadullaeva Nazanin Khusan qizi

Master, Jizzakh Polytechnic Institute, Jizzakh city

Sadullayev Jasur Mansur o‘g‘li

Assistant, Jizzakh Polytechnic Institute, Jizzakh city

APPLICATION OF INNOVATIVE PRODUCTION PROCESSES IN IMPROVING THE AGRICULTURAL CHARACTERISTICS AND DRYING OF RAISED, SEEDLESS GRAPE VARIETIES.

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada mayizbop, urug'siz uzum navlarining agrobiologik xususiyatlari chuqur tahlil qilinib, ularning quritish jarayonida xomashyo sifatiga ta'sir etuvchi asosiy omillar ilmiy asosda yoritiladi. Tadqiqotda uzum navlarining fenologik rivojlanish bosqichlari, hosildorligi, shakar to'planish dinamikasi hamda po'stloq tuzilishining quritish samaradorligiga ta'siri baholanadi. Shuningdek, an'anaviy ochiq maydonda quritish usullarining kamchiliklari aniqlanib, energiya tejamkor, texnologik jihatdan takomillashtirilgan innovatsion quritish jarayonlarini qo'llash imkoniyatlari tahlil qilinadi. Innovatsion ishlab chiqarish texnologiyalarining joriy etilishi orqali mahsulot sifati, saqlanish muddati va eksportboplik darajasini oshirish masalalari ilmiy dalillar asosida asoslab beriladi. Tadqiqot natijalari mayiz ishlab chiqarish jarayonini modernizatsiya qilish hamda raqobatbardosh mahsulot olish uchun amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar mayizbop uzum navlari, urug'siz uzum, agrobiologik xususiyatlar, fenologik rivojlanish, shakar to'planishi, hosildorlik, uzumni quritish texnologiyasi, an'anaviy quritish usullari, innovatsion quritish jarayonlari, energiya tejamkor texnologiyalar, mahsulot sifati, eksportbop mayiz.

Abstract: In this scientific article, the agrobiological characteristics of raisin and seedless grape varieties are deeply analyzed, and the main factors affecting the quality of raw materials during their drying process are explained on a scientific basis. In the study, the effect of the stages of phenological development of grape varieties, productivity, dynamics of sugar accumulation and the structure of the bark on drying efficiency is evaluated. Also, the shortcomings of traditional open-air drying methods are identified, and the possibilities of using energy-efficient, technologically improved innovative drying processes are analyzed. Issues of increasing product quality, shelf life and exportability through the introduction of innovative production technologies are justified on the basis of scientific evidence. The results of the research are of practical importance for the modernization of the raisin production process and obtaining a competitive product.

Keywords. seedless grape varieties, raisin grape cultivars, agrobiological characteristics, phenological development stages, sugar accumulation, yield capacity, grape drying technology, traditional drying methods, innovative drying processes, energy-efficient technologies, product quality, export-oriented raisins

Jahonda insonlarning kundalik oziq-ovqat ratsionida quritilgan mahsulotlar muhim ahamiyatga ega bo'lib, eksportbop tovar sifatida yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. Mayiz eksporti O'zbekiston iqtisodiyotining muhim tarmoqlaridan biri bo'lib, mahalliy aholining uzluksiz daromad manbaidir. Aholini yil davomida sifatli mahsulot bilan ta'minlash uchun uzumlarni quritish dolzarb sohalardan biri hisoblanadi. O'zbekistonda ham bir qator olimlar tomonidan uzumlarni quritish yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, uzum larni quritish usullarining tayyor mahsulot sifatiga ta'siri bo'yicha ilmiy izlanishlar yetarlicha emas. Shu sababli urug'siz uzumni quritish yo'li bilan qayta ishlab, sifatli quritilgan mahsulotlar tayyorlash va iste'molchilarga yetkazib berishga

alohida e'tibor berilmoqda. Respublikamiz aholisini yil davomida sifatli oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash hozirgi kunda eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risi"gi PF-60-son farmonida "Qishloq xo'jaligini ilmiy asosda intensiv rivojlantirish orqali dehqon va fermerlar daromadini kamida 2 baravar oshirish, qishloq xo'jaligining yillik o'sishini kamida 5 foizga yetkazishda, ayniqsa, 2026 yilga borib oziq-ovqat mahsulotlari hajmini 7,4 mln tonnaga, qayta ishlash darajasini meva-sabzavot bo'yicha 28 foizga yetkazish"ga alohida e'tibor qaratilgan. Bu vazifalar ijrosini ta'minlash, jumladan urug'siz uzumlarni turli usullarida quritib sifatli mahsulotlar tayyorlash natijasida yuqori samaradorlikka erishish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Biz ilmiy ishimiz doirasida uzumning texnologik va biokimyoviy tarkibining quritish jarayoni va sifatiga ta'sirini o'rganish bo'yicha tajribalar olib borildi. Ushbu jarayon sun'iy quritish uskunasida amalga oshirildi.

Oziq-ovqat va boshqa ishlab chiqarish korxonalarida qo'llaniladigan quritgichlar turli-tumandir. Ular bir-biridan turli xil konstruksiyalari va ishlash prinsiplari bo'yicha farqlanadi. Qattiq, nam materialga issiqlik uzatish turiga qarab konvektiv, kontaktli va maxsus quritgichlarga bo'linadi. Meva – uzumlarni quritishning maqbul usuli – bu konvektiv usul hisoblanadi. Konvektiv quritish qurilmasida issiq havo oqimi bilan mahsulotlarni quritish amalga oshirilishi tufayli quritilgan mahsulotlarning sifati yuqori bo'lishiga erishiladi. Quritilgan mahsulot sifatini ta'minlashning yana bir omili bu uzumlarning navlari va ularning yetilish darajasi hisoblanadi. Bunda uzumni qaysi pishish darajasida quritish uchun uzish bo'yicha xulosalar olish uchun izlanishlar olib borildi. Tajribani amalga oshirishda tanlab olingan har bir navdan 3 kg dan namuna olinib, ilmiy izlanishlar olib borildi. Bunda quruq modda miqdori refraktometrik usulda, qattqlik darajasi penetrometr uskunasida, nitrat miqdori Grintest ECO5F White markali nitratometr uskunasida, bir bosh uzum vazni va donasi vazni elektron tarozida aniqlandi. Bu ko'rsatkichlarni aniqlashda har bitta namuna 4 martadan tahlil qilindi va o'rtacha miqdor aniqlandi. O'rtacha miqdorni aniqlash belgilangan metodika asosida bajarildi.

Uzumni sanoat miqyosida issiq ishqor eritmasi bilan quritishdan oldin oldindan ishlov berish usuli O'rta Osiyo, AQSh, Avstraliya respublikalarida qo'llaniladi.

Ishqoriy eritmada uzumni oqartirish quritish jarayonini 2-3 barobar tezlashtiradi, chunki u uzum donalar po'stining yaxlitligini buzadi va sirtida mavjud bo'lgan mum qoplamasini (pruin) eritadi. Bu fermentlarni faolsizlantiradi va quritish paytida qorayishi mumkin bo'lgan ochiq rangli uzum navlarining rangini barqarorlashtiradi, shuningdek uzum donalar yuzasidagi mikroorganizmlarni yo'q qiladi bu esa tezlashuvga qo'shimcha ravishda sabab bo'ladi. Quritish jarayoni va

quritilgan mahsulotlarni yaxshiroq saqlashga yordam beradi. Bu usulda olingan mayiz mahsulotlari pishirish vaqtida yaxshiroq qaynatiladi.

Terining tuzilishiga, yetuklik darajasiga, xilma-xilligiga, mum qoplamasining qalinligiga qarab, uzum donalar tomonidan eritmada o'tkaziladigan vaqt 3-8 soniya bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, ekspozitsiya eng yaxshi deb hisoblanadi, bunda uzum dona terisida kichik yoriqlar zich tarmog'i hosil bo'ladi, chunki oz sonli yoriqlar quritishni tezlashtiradigan ta'sirga ega emas va juda keng yoriqlar bilan, ulardan sharbat ko'p oqib chiqadi, bu esa quritilgan uzum donalarning yopishib qolishiga olib keladi.

Blanshlash muddati nazorat namunasining har bir alohida partiyasi uchun belgilanadi.

Tayyor mahsulotlar, ayniqsa ochiq rangdagi navlardan, dastlabki oqartirish va quritishdan so'ng, tabiiy rangning to'q jigarranggacha o'zgarishi bilan ajralib turadi. Bundan tashqari, uzum donalarning bir-biriga yopishishi va oqartirish texnologiyasini noto'g'ri o'tkazilganligidan dalolat beradi.

Ochiq rangli uzum navlarida rangini barqarorlashtirishning radikal usuli sulfitatsiya, ya'ni oltingugurtni yoqish yoki to'g'ridan-to'g'ri silindrlardan olingan gazsimon oltingugurt dioksidi bilan fumigatsiya qilish hamda 1 kg yangi uzum uchun 0,6-0,8 g oltingugurt yoki 0,4-1,0 g oltingugurt dioksidi sarflanadi. Uzum donalar hajmiga bog'liq xolda 30-40 daqiqada och pushti rangdagi uzumlar uchun 1-1,5 soat - ochiq ranglar xosil bo'ladi, fumigatsiyaning davomiyligi ortib boradi.

Texnologik jihatdan eng ilg'or usul uzumni oltingugurt kislotasining 3-5 % eritmasiga qisqa muddatli (3-6 minut) botirish xisoblanib, bu usulda mexanizatsiyalash va uzluksiz texnologik siklga moslashtirish osonroq bo'ladi.

Qayta ishlash usullaridan qat'iy nazar, quritilgan uzumda oltingugurtning qoldiq miqdori 0,01 % dan oshmasligi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdusattorov B.A., Shamshiev J.A., Toshmatov B.A. Sovitkichli omborlarda saqlangan uzumning rizamat navi kimyoviy tarkibining o'zgarishi // Agroilm (O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali ilmiy ilovasi). – Toshkent, 2021. – № 4 son. – B. 32-34. (06.00.00, № 1).

2. Shamshiev J.A., Abdusattorov B.A., Toshmatov B. Turli usullarda yetishtirilgan uzum mevasi tarkibida qand miqdorining shakllanishi va uning saqlanuvchanlikka ta'siri // "O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi" jurnali "Agro Ilm" jurnali ilmiy ilovasi. – Toshkent, 2021. – № 4. – B. 30 – 31.

3. Shamshiyev J., Islamov S., Jalalov S. Storage containers of grapes in the refrigerator and their impact on the quality of products // International Journal of Agriculture, Environment and Bioresearch Vol. 5, No. 03; 2020.

4. Shamshiev J.A. Uzum mevasini zamonaviy sovutish omborlariga saqlashning texnologik sxemasi va uning tahlil/ "Agrar fan nazariyasi va

amaliyotidagi dolzarb muammolar va ularning echimlari” mavzusidagi “Toshkent davlat agrar universiteti tashkil etilganligining 90 yilligiga” bag‘ishlangan Xalqaro konferensiya materiallari to‘plami (2020 yil 14 – 15 dekabr). – Toshkent-2020 – B. 316 – 319.

5. Шамшиев Ж.А., Садуллаева Н. Адаптация винограда сорта хураки к различным климатическим условиям и оценка его устойчивости к абиотическим стрессам // “Qishloq xo‘jaligi, paxta va yengil sanoatda texnologik hamda ekologik muammolarining innovatsion yechimlari” mavzusida xalqaro miqyosdagi ilmiy-amaliy anjuman 15 noyabr 2024, B. 248- 250

6. Xoldorov B, Shamshiyev J, Djamalov Z, Qaxxorov F, Sadullayeva N, Shukurov Sh. Oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash farovon yurt kelajagi kafolatidir // “Qishloq xo‘jaligi, paxta va yengil sanoatda texnologik hamda ekologik muammolarining innovatsion yechimlari” mavzusida xalqaro miqyosdagi ilmiy-amaliy anjuman 15 noyabr 2024, B. 268- 271

7. Шамшиев Ж.А.¹, Джамалов З.З.², Садуллаева Н.Х Истиқболли технологиялар асосида узум хом-ашёсини сақлаш усуллари// Yangi o‘zbekistonda ilm-fan qaldirg‘ochlari mavzusidagi ikkinchi talabalar respublika ilmiy-amaliy anjumani Fevral 2025 yil, B 232-236

O‘zbekiston Respublikasi gaz konlarida ishlatiladigan texnologik uskunalarning korroziyaga uchrash muammolari hamda ularni kompleks himoya qilish uchun samarali korroziya ingibitorlarini ishlab chiqish.

Magistratura bosqichi talabasi: Mamatova Farangiz Qodir qizi
farangizmamatova@gmail.com

Gaz qazib olish va qayta ishlash jarayonida hosil bo‘ladigan agressiv muhit metall konstruksiyalar va uskunalarning tez yemirilishiga sabab bo‘ladi. Natijada ishlab chiqarish jarayonida texnik nosozliklar yuzaga keladi, uskunalarning xizmat muddati qisqaradi va iqtisodiy yo‘qotishlar ortadi. Tadqiqotda mahalliy xomashyo resurslari asosida yuqori samarali, ekologik xavfsiz va iqtisodiy jihatdan maqbul korroziya ingibitorlarini yaratish istiqbollari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: korroziya, korroziya ingibitorlari, gaz konlari, metall himoyasi, agressiv muhit, neft-gaz sanoati, kompleks himoya.

Kirish

Neft-gaz sanoati O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiyotining strategik tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Gaz konlarini o‘zlashtirish va ulardan samarali foydalanish jarayonida ishlatiladigan texnologik uskunarlar murakkab fizik-kimyoviy sharoitlarda faoliyat yuritadi. Gaz tarkibida mavjud bo‘lgan suv bug‘lari, karbonat angidrid (CO₂), vodorod sulfidi (H₂S) hamda turli mineral tuzlar metall yuzalarida korroziya jarayonlarini jadallashtiradi.

Korroziya jarayonlari natijasida quvurlar, separatorlar, kompressor uskunalari hamda boshqa texnologik qurilmalarda yemirilish kuzatiladi. Bu esa nafaqat uskunalarning ishdan chiqishiga, balki ishlab chiqarish samaradorligining

pasayishiga ham olib keladi. Shu sababli gaz sanoatida metall uskunalarni korroziyadan himoya qilish dolzarb ilmiy va amaliy muammolardan biri hisoblanadi.

Tadqiqotning dolzarbligi

Gaz konlarida yuzaga keladigan agressiv muhit sharoitida metall uskunalarni himoya qilish uchun turli texnologiyalar qo'llaniladi. Jumladan, maxsus qoplamalar, korroziyaga chidamli materiallardan foydalanish hamda kimyoviy ingibitorlardan foydalanish keng tarqalgan usullardir.

Amaliyot shuni ko'rsatadiki, korroziya ingibitorlari qo'llash texnologiyasi iqtisodiy jihatdan samarali hamda texnologik jihatdan qulay hisoblanadi. Biroq mavjud ingibitorlarning aksariyati import mahsulotlari bo'lib, ularning narxi yuqori va ayrim hollarda mahalliy ishlab chiqarish sharoitlariga to'liq mos kelmaydi.

Shu sababli O'zbekiston Respublikasining mavjud xomashyo bazasidan foydalanib yangi turdagi samarali korroziya ingibitorlarini ishlab chiqish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Tadqiqotning asosiy maqsadi gaz konlarida ishlatiladigan metall uskunalarni agressiv muhit ta'siridan himoya qilish uchun samarali korroziya ingibitorlarini ishlab chiqishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilangan:

- gaz konlarida korroziya jarayonlarining fizik-kimyoviy mexanizmlarini o'rganish;
- agressiv komponentlarning metall yuzasiga ta'sirini tahlil qilish;
- mahalliy xomashyo asosida korroziya ingibitorlarini sintez qilish;
- olingan ingibitorlarning himoya samaradorligini laboratoriya sharoitida tadqiq qilish;
- ishlab chiqilgan ingibitorlarning gaz konlari sharoitida qo'llash imkoniyatlarini baholash.

Asosiy qism

Gaz konlarida yuzaga keladigan korroziya jarayonlari asosan elektrokimyoviy xarakterga ega bo'lib, metallning elektrolit muhitda anod va katod reaksiyalari natijasida yemirilishi bilan tavsiflanadi. Bunda CO_2 va H_2S kabi agressiv gazlar suv bilan reaksiyaga kirishib, kislotalar hosil qiladi va metall yuzasida korroziya jarayonini tezlashtiradi.

Korroziya ingibitorlari metall yuzasida adsorbsiya qilinib, himoya plyonkasi hosil qiladi va agressiv muhit bilan metall o'rtasidagi o'zaro ta'sirni kamaytiradi. Natijada korroziya tezligi sezilarli darajada pasayadi.

So'nggi yillarda organik birikmalar asosidagi ingibitorlar, ayniqsa tarkibida azot, oltingugurt yoki kislorod atomlari mavjud bo'lgan moddalar yuqori samaradorlikka ega ekani aniqlangan. Bunday moddalar metall yuzasi bilan kimyoviy bog'lanish hosil qilib, barqaror himoya qatlamini hosil qiladi.

Mahalliy xomashyo asosida sintez qilingan ingibitorlar nafaqat iqtisodiy jihatdan foydali, balki import o'rnini bosuvchi mahsulotlar yaratishga ham xizmat

qiladi. Shu bilan birga, ularning gaz sanoati sharoitlariga mosligi ham yuqori bo'lishi mumkin.

Xulosa

Gaz konlari sharoitida metall uskunalarning korroziyaga uchrashi ishlab chiqarish samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi muhim omillardan biridir. Shu sababli korroziyaga qarshi samarali himoya tizimlarini yaratish zarur.

Mahalliy xomashyo resurslari asosida ishlab chiqilgan korroziya ingibitorlari gaz sanoatida uskunalarning xizmat muddatini uzaytirish, texnik xavfsizlikni oshirish va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlashga yordam beradi. Kelgusida ishlab chiqilgan ingibitorlarni sanoat sharoitida sinovdan o'tkazish hamda ularni amaliyotga joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

5-shuba

RAQAMLI TRANSFORMATSIYA DAVRIDA SANOAT TARMOQLARINI RIVOJLANTIRISHNING INNOVATSION YO'NALISHLARI

Abdug'ulomov Komiljon Jahongir og'li 312-25 guruh talabasi,

Aynaqulov Xusniddin Abduxamidovich,

Jizzax Politexnika instituti, "Arxitekturaviy loyihalash"

kafedrasi katta o'qituvchisi

aynaqulov1975@gmail.com Tel: +99897-521-56-50

Annotatsiya: Mazkur maqolada raqamli iqtisodiyat sharoitida sanoat tarmoqlarini raqamlashtirish jarayoni tahlil qilinadi. Sanoat sohalarida raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, xarajatlarni qisqartirish va innovatsion yechimlardan foydalanish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Shu bilan birga, raqamlashtirish bilan bog'liq muammolar - infratuzilmaning yetarli emasligi, kadrlar malakasining pastligi, kiberxavfsizlik masalalari ham tahlil qilinadi. Maqolada raqamli transformatsiyani amalga oshirishdagi eng yaxshi tajribalar va istiqboldagi yo'nalishlar ham yoritilgan.

Kalit so'zlar: raqamli iqtisodiyot, sanoatni raqamlashtirish, innovatsiyalar, raqamli texnologiyalar, kiberxavfsizlik, raqamli infratuzilma, sanoat 4.0, raqamli transformatsiya.

Аннотация: В статье анализируется процесс цифровизации отраслей промышленности в контексте цифровой экономики. Будут рассмотрены возможности повышения эффективности производства, снижения издержек и использования инновационных решений за счет внедрения цифровых технологий в промышленные отрасли. При этом будут проанализированы и проблемы, связанные с цифровизацией: недостаточная инфраструктура, низкая квалификация персонала, вопросы кибербезопасности. В статье также освещаются передовой опыт и будущие направления внедрения цифровой трансформации.

Ключевые слова: цифровая экономика, промышленная цифровизация, инновации, цифровые технологии, кибербезопасность, цифровая инфраструктура, Индустрия 4.0, цифровая трансформация.

Abstract: This article analyzes the process of digitization of industrial sectors in the context of the digital economy. The possibilities of increasing production efficiency, reducing costs and using innovative solutions through the introduction of digital technologies in industrial sectors are considered. At the same time, the problems associated with digitization are analyzed - insufficient infrastructure, low staff qualifications, cybersecurity issues. The article also highlights best practices and future directions in implementing digital transformation.

Keywords: digital economy, industrial digitization, innovation, digital technologies, cybersecurity, digital infrastructure, industry 4.0, digital transformation.

Bugungi kunda jahon iqtisodiyotida raqamli texnologiyalar tobora keng qoʻllanilmoqda va bu jarayon “raqamli iqtisodiyat” tushunchasini shakllantirdi. Raqamli iqtisodiyat - bu raqamli texnologiyalar, internet, sunʼiy intellekt va maʼlumotlar tahlili asosida faoliyat yuritadigan yangi iqtisodiy tizimdir. Ushbu oʻzgarishlar sanoat sohasini ham chetlab oʻtmayapti. Hozirgi kunda dunyodagi koʻplab mamlakatlar sanoatni raqamlashtirish orqali uning samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va raqobatbardoshlikni taʼminlashga harakat qilmoqda.

Masalan, Germaniyaning “Industriya 4.0” dasturi sanoatda raqamli transformatsiyaning ilgʻor namunasi hisoblanadi. Ushbu dastur doirasida intellektual sensorlar, Internet-asoslangan uskunalar (IoT) va sunʼiy intellekt orqali avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlari yaratilayotgani diqqatga sazovor. Xitoyda esa “Made in China 2025” strategiyasi orqali yuqori texnologiyali sanoat tarmoqlarini raqamlashtirishga alohida eʼtibor qaratilmoqda.

Oʻzbekistonda ham soʻnggi yillarda sanoat sohasini raqamlashtirish boʻyicha jiddiy qadamlar tashlanmoqda. Xususan, “Oʻzbekistonda raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish konsepsiyasi” qabul qilinib, unda sanoat tarmoqlariga zamonaviy raqamli yechimlarni joriy etish, axborot tizimlarini yaratish va avtomatlashtirishga doir vazifalar belgilangan. Ayniqsa, neft-gaz, energetika, qurilish va toʻqimachilik sohalarida raqamli texnologiyalarni tatbiq etishga boʻlgan qiziqish ortib bormoqda.

Shu bilan birga, raqamlashtirish jarayonida maʼlum muammolar ham mavjud - xususan, raqamli infratuzilmaning yetarli emasligi, malakali mutaxassislar yetishmasligi, raqamli xavfsizlik masalalari, va ayrim korxonalarning texnologik yangilanishga tayyor emasligi kabi holatlar bu jarayonni sekinlashtirmoqda. Shuningdek, sanoatni raqamlashtirishning iqtisodiy, ijtimoiy va texnologik taʼsirlarini chuqur oʻrganish ham dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Mazkur maqolada aynan shu muammolar va imkoniyatlar tahlil qilinadi, shuningdek, raqamli sanoatga o'tishning samarali yo'llari hamda kelajakdagi istiqbollari muhokama qilinadi.

Sanoatni raqamlashtirishdagi muammolar va yechimlar jadvali

	Mavjud muammo	Bartaraf etish usuli	Taklif va amaliy choralar
	Raqamli infratuzilmaning yetarli emasligi	Infratuzilmani rivojlantirishga investitsiya jalb etish	Davlat-xususiy sheriklik asosida raqamli platforma va data-markazlarni qurish
	Kadrlar malakasining yetishmasligi	Ta'lim tizimi va qayta tayёрlash kurslarini zamon talabiga moslashtirish	Sanoat texnikumlari va universitetlarda IT va sanoat texnologiyalari yo'nalishini kengaytirish
	Korxonalarda raqamlashtirishga nisbatan ёmon qabul	Axamiat va foydasi haqida targ'ibot ishlarini kuchaytirish	Korxonalar uchun soliq imtiyozlari, raqamli konsalting xizmatlarini joriy etish
	Kiberxavfsizlik xatarlari	Axborot xavfsizligini ta'minlash bo'yicha standartlarni joriy etish	Milliy kiberxavfsizlik strategiyasini ishlab chiqish va tadbii etish
	Texnologik jihozlarning eskirganligi	Modernizatsiya va avtomatlashtirish dasturlarini ishlab chiqish	Import qilinaётgan texnologiyalar uchun soliq imtiёzlari berish
	Raqamli echimlardan samarali foydalanmaslik	Korxonalarda raqamli transformatsiya strategiyasini joriy etish	Elektron boshqaruv, IoT, Big Data kabi texnologiyalarni tadbii etish bo'yicha yo'l xaritasi tayyorlash
	Huquqiy bazaning etarli emasligi	Qonunchilikni raqamli iqtisodiyat talablariga moslashtirish	Raqamli texnologiyalarni qo'llashda huquqiy kafolat va himoya tizimini yaratish

Demak, endi bu muammolarni har biri bo'yicha qisqacha to'xtalib o'tamiz.

1. Raqamli infratuzilmaning yetarli emasligi.

Izoh: Ko'plab hududlarda internet tezligi past, zamonaviy server va ma'lumot markazlari yetarli emas.

Yechim: Internet infratuzilmasini kengaytirish, 5G va "bulutli hisoblash" texnologiyalarini joriy etish.

Taklif: Davlat va xususiy sektor hamkorligida data-markazlar va raqamli platformalarni barpo etish.

2. Kadrlar malakasining yetishmasligi.

Izoh: Sanoqli mutaxassislar raqamli texnologiyalar bilan ishlash qobiliyatiga ega, ayniqsa sanoat sohalarida.

Yechim: Ta'lim muassasalarida amaliy yo'naltirilgan dasturlarni joriy etish.

Taklif: IT va texnologiyalar sohasida qayta tayyorlash kurslarini tashkil etish, korporativ treninglar o'tkazish.

3. Korxonalarda raqamlashtirishga nisbatan yomon qabul.

Izoh: Ayrim tadbirkorlar raqamlashtirishni qo'rquv bilan qabul qilishadi, uni qiyin yoki qimmat deb hisoblashadi.

Yechim: Moliyaviy va axborot qo'llab-quvvatlovini ta'minlash.

Taklif: Soliq imtiyozlari, grantlar, raqamli texnologiyalardan foydalanish bo'yicha maslahat xizmatlari taklif etish.

4. Kiberxavfsizlik xatarlari.

Izoh: Korxonalar raqamlilashgan sari, ma'lumotlarning o'g'irlanishi yoki tizimlarning buzilishi xavfi ortadi.

Yechim: Axborot xavfsizligi standartlarini joriy etish va mutaxassislar tayyorlash.

Taklif: Milliy kiberxavfsizlik strategiyasini qabul qilish, sanoat uchun maxsus "kiber qalqon" tizimini yaratish.

5. Texnologik jihozlarning eskirganligi.

Izoh: Ko'plab sanoat korxonalarida uskunalar yeski va raqamlashtirishga mos emas.

Yechim: Jihozlarni yangilash, avtomatlashtirilgan va intellektual tizimlarga o'tish.

Taklif: Import qilinayotgan yangi texnologiyalar uchun soliq va bojxona imtiyozlari joriy etish.

6. Raqamli yechimlardan samarali foydalanmaslik.

Izoh: Qo'llanilayotgan raqamli tizimlar to'liq integratsiya qilinmagan, yoki noto'g'ri boshqarilmoqda.

Yechim: Korxonalarda raqamli strategiya va tizimlarni bir-biriga bog'lashni yo'lga qo'yish.

Taklif: IoT, Big Data, ERP, CRM kabi tizimlarni joriy etish uchun yo'l xaritasi ishlab chiqish.

7. Huquqiy bazaning yetarli emasligi.

Izoh: Raqamli faoliyat yuritishdagi huquqiy jihatlar aniq belgilanmagan, bu esa noaniqlikka olib keladi.

Yechim: Yangi qonunlar qabul qilish, amaldagi me'yoriy hujjatlarni yangilash.

Taklif: Raqamli texnologiyalar sohasida huquqiy kafolatlar, elektron imzo, raqamli kontraktlar va ma'lumotlarni himoya qilishni ta'minlash.

Sanoatni raqamlashtirish - bu shunchaki texnologik yangilanish emas, balki butun iqtisodiy tizimni zamonaviy talablarga moslashtirishga qaratilgan murakkab va uzoq muddatli jarayondir. Raqamli iqtisodiyat sharoitida raqobatbardosh bo'lishni xohlagan har qanday davlat yoki korxona ushbu yo'ldan borishi zarur. Raqamlashtirish orqali ishlab chiqarish samaradorligi oshadi, xarajatlar kamayadi, mahsulot sifatini nazorat qilish, bozorni tahlil qilish va tezkor qarorlar qabul qilish imkoniyatlari kengayadi.

Biroq, mazkur jarayonda infratuzilmaviy, kadrlar tayyorgarligi, huquqiy asoslar va xavfsizlik masalalari kabi qator muammolar mavjud. Ularni bartaraf etish maqsadida davlat, xususiy sektor va ta'lim muassasalari o'rtasida samarali hamkorlik yo'lga qo'yilishi lozim. Shuningdek, raqamli transformatsiyaga oid milliy strategiyalarni ishlab chiqish va tadbiq etish, ilg'or texnologiyalarni tatbiq qilish hamda malakali kadrlar tayyorlashga alohida e'tibor qaratish talab etiladi.

Xulosa qilib aytganda, sanoatni raqamlashtirish - bu muammolarga qaramay, ulkan imkoniyatlar eshigini ochadi. Ushbu jarayonga tizimli va strategik yondashilsa, O‘zbekiston iqtisodiyotining jahon bozoridagi raqobatbardoshligi sezilarli darajada oshishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. I.A.Karimov, “Yuksak ma’naviyat – yengilmas kuch”. T.: “Ma’naviyat”, 2008. 180 b.
2. Sh.X.Toshpo‘latova, “Raqamli iqtisodiyot sharoitida iqtisodiy islohotlar”. Toshkent: “Iqtisodiyot”, 2020. 132 b.
3. Q.N.Abduraxmonov, “Raqamli iqtisodiyot: nazariya va amaliyot”. Toshkent: “Fan va texnologiyalar”, 2021. 256 b.
4. World Economic Forum. Shaping the Future of Advanced Manufacturing and Production. Geneva: WEF Report, 2019. 38 p.
5. K.Schwab, “The Fourth Industrial Revolution”. Geneva: World Economic Forum, 2016. 184 p.
6. UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) Industrial Development Report 2020: Industrializing in the digital age – Vienna: UNIDO Publishing, 2020. 196 p.
7. Sh.B.Safarov, “O‘zbekistonda raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yo‘nalishlari”. “Iqtisodiyot va ta’lim” jurnali. Toshkent, 2022. №4. B. 45-50.
8. OECD “Digital Transformation in Industry”. Paris: OECD Publishing, 2019. 102 p.
9. B.R.Yusupov, “Sanoat tarmoqlarini raqamlashtirishda innovatsion yondashuvlar”. “Innovatsion taraqqiyot” jurnali. Toshkent, 2023. №2(17). B. 60-66.

UDK 005.334:658.5

Muxammadiyev Baxtiyar Saparovich

Jizzax politexnika instituti, “MS” kafedrası, dotsent v.b.
QFU Jizzax filiali, “Aniq fanlar” kafedrası
(e-mail: muhammadievbaxtiyr@gmail.com)

Rabbimova Nigora Zahidovna

Jizzax politexnika instituti, 541-23 MSM guruh talabasi
(e-mail: nigorarabbimova436@gmail.com)

SAMARALI RISK-MENEJMENT MEXANIZMINI ISHLAB CHIQRISHGA JORIY ETISH AFZALLIKLARI.

Annotatsiya. Mazkur maqolada tashkilot va korxonalarda risklarni boshqarishning samarali mexanizmlarini shakllantirish masalalari tahlil qilinadi.

Risk-menejment tizimining asosiy bosqichlari, risklarni aniqlash, baholash va ularni kamaytirish usullari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra risklarni boshqarishda kompleks yondashuv va zamonaviy boshqaruv vositalaridan foydalanish tashkilot faoliyati barqarorligini ta’minlashda muhim omil hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: risk, risk-menejment, risklarni baholash, boshqaruv mexanizmi, iqtisodiy xavfsizlik, boshqaruv samaradorligi.

Mukhammadiev Bakhtiyar Saparovich

Jizzakh polytechnic institute, department of "MS", Associate professor,
etc.b.

QFU Jizzakh branch, Department of "Exact Sciences"
(e-mail: muhammadievbaxtiyr@gmail.com)

Rabbimova Nigora Zahidovna

Jizzakh polytechnic institute, student of group 541-23 MSM
(e-mail: nigorarabbimova436@gmail.com)

**ADVANTAGES OF IMPLEMENTING AN EFFECTIVE RISK
MANAGEMENT MECHANISM IN PRODUCTION**

Abstract. This article analyzes the issues of forming effective mechanisms for risk management in organizations and enterprises. The main stages of the risk management system, including risk identification, assessment, and methods for reducing risks, are considered. According to the research results, a comprehensive approach to risk management and the use of modern management tools are important factors in ensuring the stability of organizational activities.

Keywords: risk, risk management, risk assessment, management mechanism, economic security, management efficiency.

Kirish. Hozirgi global iqtisodiyot sharoitida korxona va tashkilotlar faoliyati turli xil risk omillari bilan bog‘liq. Bozor sharoitining tez o‘zgarishi, texnologik rivojlanish, moliyaviy beqarorlik va raqobatning kuchayishi risklarni boshqarish tizimini samarali tashkil etishni talab qiladi.

Asosiy qism. Risk-menejment – bu tashkilot faoliyatida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xavflarni aniqlash, tahlil qilish va ularni kamaytirish bo‘yicha boshqaruv jarayonidir. Risk-menejment tashkilotning strategik boshqaruv tizimining muhim elementi bo‘lib, u ehtimoliy yo‘qotishlarni kamaytirish hamda imkoniyatlardan samarali foydalanishga xizmat qiladi.

Risk-menejment jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Risklarni aniqlash.
2. Risklarni baholash.

3. Risklarni tahlil qilish.
4. Risklarni kamaytirish choralarini ishlab chiqish.
5. Monitoring va nazorat.

Risk-menejment mexanizmi — bu tashkilot yoki korxona faoliyatida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xavf va noaniqliklarni aniqlash, baholash hamda ularni kamaytirish yoki boshqarish jarayonini tashkil etuvchi tizimdir. Risk-menejmentning samarali ishlashi uchun uning asosiy elementlari mavjud (jadval 1).

Jadval 1.

Risk-menejment mexanizmi asosiy elementlari.

	Mexanizm elementi	Mazmuni
	Risklarni identifikatsiya qilish	Potensial xavflarni aniqlash
	Risklarni baholash	Risk ehtimoli va zarar darajasini aniqlash
	Risklarni kamaytirish	Profilaktik choralar ishlab chiqish
	Monitoring	Risklarni doimiy nazorat qilish
	Tahlil	Natijalarni baholash va takomillashtirish

Korxonalarda risk darajasini baholashda korxona faoliyati jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xavf-xatarlarni aniqlash, ularning yuz berish ehtimolini va korxona faoliyatiga ta’sir darajasini tahlil qilish jarayoni hisoblanadi. Risk darajasini baholash korxona boshqaruvining muhim qismi bo‘lib, u samarali risk-menejment tizimini shakllantirishga xizmat qiladi. Shuningdek, risk darajasini baholashda korxonaga ta’sir qilishi mumkin bo‘lgan noaniqliklar, moliyaviy yo‘qotishlar yoki boshqa salbiy oqibatlarning ehtimoli va ularning zarar miqdorini aniqlash jarayoni hisoblanadi. Ushbu jarayon korxona rahbariyatiga qaror qabul qilishda yordam beradi hamda kelajakdagi xavflarni kamaytirish imkonini yaratadi.

Risk darajasini baholash korxona faoliyatining barqarorligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. To‘g‘ri baholangan risklar korxonaga xavflarni oldindan aniqlash, ularni kamaytirish va samarali boshqaruv qarorlarini qabul qilish imkonini beradi. Shu sababli risklarni muntazam ravishda tahlil qilish va baholash zamonaviy korxona boshqaruvining ajralmas qismi hisoblanadi (jadval 2).

Korxonalarda risk darajasini baholash

Risk turi	Ehtimollik darajasi (%)	Zarar darajasi (%)	Risk indeksi
Moliyaviy risk	35	40	0.14
Bozor riski	30	35	0.105
Operatsion risk	25	30	0.075
Texnologik risk	20	25	0.05

Korxona yoki loyiha faoliyatida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavf darajasini miqdoriy baholashda Risk indeksi (Risk Index) formulasi qo'llaniladi va bu ko'rsatkich xavf yuz berish ehtimoli va uning oqibatlari (zarari) asosida quyidagi formulada hisoblanadi:

$$R = P \times I$$

bu yerda:

- R – risk indeksi (risk darajasi)
- P – xavf sodir bo'lish ehtimoli (Probability)
- I – xavf sodir bo'lganda yuzaga keladigan zarar yoki ta'sir darajasi (Impact)

Risk indeksi ikki asosiy omilning ko'paytmasi sifatida aniqlanadi:

1. Ehtimollik (P).

Xavf sodir bo'lish ehtimolini bildiradi. Bu ko'rsatkich odatda 0 dan 1 gacha yoki 1–5 ballik shkalada baholanadi.

2. Ta'sir darajasi (I).

Agar risk yuz bersa, korxona yoki loyiha faoliyatiga qanchalik zarar yetkazishini ko'rsatadi. Masalan: moliyaviy yo'qotish, vaqt kechikishi, resurslar kamayishi va boshqalar.

Masalan, agar ishlab chiqarish korxonasida xavf ehtimoli 0.4 va zarar darajasi 8 bo'lsa, u holda:

$$R = 0.4 \times 8 = 3.2$$

Demak, risk indeksi 3.2 ga teng bo'ladi.

Quyidagi jadval 3.da risklarni boshqarish mexanizmi joriy etilgandan keyin risk darajasining kamayishini ko'rsatadi.

Risklarni boshqarish mexanizmi joriy etilgandan keying samaradorlik

Yil	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Risk darajasi (%)	45	38	32	27	24	21

Jadval 3.dan ko‘rinib turibdiki, samarali risk-menejment mexanizmini joriy etish natijasida risk darajasi yil sayin kamayib bormoqda. Bu esa boshqaruv tizimining samaradorligini ko‘rsatadi.

Amaliy tavsiyalar. Risk-menejment mexanizmini korxona yoki tashkilot faoliyatiga joriy etishda quyidagi amaliy tavsiyalar samarali hisoblanadi. Bu tavsiyalar risklarni aniqlash, baholash va boshqarish jarayonini tizimli tashkil etishga yordam beradi:

1. Risklarni aniqlash tizimini yaratish.
2. Risklarni baholash metodikasini joriy etish.
3. Risklarni raqamli monitoring qilish tizimini tashkil etish.
4. Raqamli texnologiyalardan foydalanish.
5. Xodimlarning risk-menejment bo‘yicha malakasini oshirish.
6. Risklarni kamaytirish strategiyalarini ishlab chiqish.
7. Ichki nazorat tizimini kuchaytirish.
8. Risklarni baholashning matematik modellaridan foydalanish.
9. Strategik rejalashtirish tizimini takomillashtirish.
10. Axborot tizimlari orqali risklarni nazorat qilish.

Xulosa.

Risk-menejment mexanizmini samarali joriy etish uchun risklarni aniqlash, baholash, monitoring qilish va kamaytirish bo‘yicha tizimli yondashuv zarur. Zamonaviy texnologiyalar va malakali kadrlar bu jarayon samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, risklarni kamaytirish va raqobatbardoshlikni oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. ISO 31000:2018. Risk management – Guidelines. Geneva: International Organization for Standardization, 2018.
2. ISO/IEC 31010:2019. Risk management – Risk assessment techniques. Geneva: International Organization for Standardization, 2019.
3. Anderson R. J., Frigo M. L. Creating and Protecting Value: Understanding and Implementing Enterprise Risk Management. COSO, 2020.
4. Darmawi H. Risk Management. Jakarta: Bumi Aksara, 2006.

5. Grey S. Practical Risk Assessment for Project Management. Wiley, 1995.
6. Beasley M., Pagach D., Warr R. Information Conveyed in Hiring Announcements of Senior Executives Overseeing Enterprise-Wide Risk Management Processes. Journal of Accounting, Auditing & Finance, 2008.
7. Agarwal R., Kallapur S. Cognitive Risk Culture and Advanced Roles of Actors in Risk Governance. The Journal of Risk Finance, 2018.
8. BS 31100:2010. Risk Management – Code of Practice. British Standards Institution, London, 2010.
9. CAN/CSA-Q850-97. Risk Management: Guideline for Decision Makers. Canadian Standards Association, 1997.
10. Arslan I. Kurumsal Risk Yönetimi (Enterprise Risk Management). Ankara: Maliye Bakanlığı, 2008.

6-shuba

SUN'IIY INTELLEKT ASOSIDAGI INNOVATSION YECHIMLAR

Hamdamov Foziljon Rustamjon o'g'li
O'zbekiston milliy universiteti Jizzax filiali Amaliy matematika
kafedراسي assistenti.
Tel: +99894547-33-03
Madiyarov Nurlibay Kokeshovich,
Muxtor Avezov nomidagi Janubiy Qozog'iston universiteti
«Tabiiy va aniq fanlar pedagogikasi» fakulteti dekani pedagogika fanlari
nomzodi, dotsent
Abdunabiyev To'liqin Siroj o'g'li
Jizzax palitexnika instituti Elektr muhandislik yo'nalishi talabasi
Abdunabiyev To'liqin Siroj o'g'li

Annotatsiya: Mazkur maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining zamonaviy jamiyat rivojidadagi o'rni hamda turli sohalarda qo'llanilayotgan innovatsion yechimlari tahlil qilinadi. Shuningdek, sun'iy intellekt tizimlarining iqtisodiyot, tibbiyot, ta'lim va sanoatdagi samaradorligi ilmiy manbalar asosida o'rganiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt texnologiyalari inson faoliyatini optimallashtirish, katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va qaror qabul qilish jarayonlarini avtomatlashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Abstract: This article analyzes the role of artificial intelligence technologies in the development of modern society and innovative solutions used in various fields. Also, the effectiveness of artificial intelligence systems in the economy, medicine, education, and industry is studied on the basis of scientific sources. The research results show that artificial intelligence technologies play an important role in optimizing human activity, analyzing large amounts of data, and automating decision-making processes.

Kalit soʻzlar: sunʼiy intellekt, innovatsiya, raqamli texnologiyalar, mashinaviy oʻrganish, avtomatlashtirish.

Keywords: artificial intelligence, innovation, digital technologies, machine learning, automation

XXI asr axborot texnologiyalari asri sifatida eʼtirof etilmoqda. Raqamli transformatsiya jarayonlari jadallashib borayotgan bir davrda **sunʼiy intellekt (SI)** texnologiyalari ilm-fan va iqtisodiyot rivojining asosiy omillaridan biriga aylandi. Sunʼiy intellekt – bu kompyuter tizimlarining inson tafakkuriga xos boʻlgan muammolarni hal qilish, oʻrganish va qaror qabul qilish kabi funksiyalarni bajarish qobiliyatini anglatadi.

Soʻnggi yillarda sunʼiy intellekt asosida yaratilgan innovatsion texnologiyalar turli sohalarda samaradorlikni oshirishga xizmat qilmoqda. Xususan, katta maʼlumotlar (Big Data), mashinaviy oʻrganish (Machine Learning) va chuqur oʻrganish (Deep Learning) algoritmlari yangi texnologik yechimlarni yaratishda muhim rol oʻynamoqda.

Sunʼiy intellekt boʻyicha ilmiy tadqiqotlar koʻplab olimlar tomonidan olib borilgan. Masalan, John McCarthy sunʼiy intellekt atamasini ilmiy muomalaga kiritgan va uning nazariy asoslarini ishlab chiqqan. Shuningdek, Alan Turing tomonidan taklif qilingan “Turing testi” kompyuter tizimlarining intellektual imkoniyatlarini baholashning muhim mezonlaridan biri hisoblanadi. Zamonaviy tadqiqotlarda esa mashinaviy oʻrganish algoritmlari, neyron tarmoqlar hamda maʼlumotlarni chuqur tahlil qilish usullarining samaradorligi keng oʻrganilmoqda. Koʻplab ilmiy ishlar sunʼiy intellekt texnologiyalarining iqtisodiy samaradorlikni oshirish hamda inson resurslaridan foydalanishni optimallashtirishdagi ahamiyatini taʼkidlaydi..

Taʼlim tizimida: Taʼlim jarayonida sunʼiy intellekt adaptiv oʻqitish tizimlarini yaratishga imkon beradi. Bunday tizimlar talabalarning bilim darajasini tahlil qilib, ularga individual oʻquv materiallarini tavsiya etadi. Natijada taʼlim samaradorligi ortadi.

Sanoat va ishlab chiqarishda: Sanoatda sunʼiy intellekt asosidagi robotlar ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishga yordam beradi. Predictive maintenance (oldindan texnik xizmat koʻrsatish) tizimlari esa uskunalarning nosozligini oldindan aniqlab, ishlab chiqarishdagi uzilishlarni kamaytiradi.

Moliyaviy texnologiyalarda: Bank va moliya tizimlarida sunʼiy intellekt firibgarlik holatlarini aniqlash, kredit risklarini baholash va mijozlarga xizmat koʻrsatish jarayonlarini avtomatlashtirishda qoʻllaniladi.

Tibbiyot sohasida: Sunʼiy intellekt texnologiyalari kasalliklarni erta aniqlash, tibbiy tasvirlarni tahlil qilish va davolash strategiyalarini ishlab chiqishda keng qoʻllanilmoqda. Masalan, neyron tarmoqlar yordamida rentgen va MRT tasvirlarini tahlil qilish orqali saraton kasalliklarini aniqlash imkoniyati sezilarli darajada oshgan.

Tadqiqot metodologiyasi: Mazkur tadqiqotda ilmiy tahlil, taqqoslash, statistik maʼlumotlarni oʻrganish hamda analitik yondashuv usullaridan

foydalanildi. Sun'iy intellekt texnologiyalarining turli sohalardagi qo'llanilish darajasi ilmiy adabiyotlar va zamonaviy tadqiqotlar asosida o'rganildi.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish:

- ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi;
- inson omili bilan bog'liq xatolarni kamaytiradi;
- katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor tahlil qilish imkonini beradi;
- innovatsion mahsulot va xizmatlarni yaratishga yordam beradi.

Shu bilan birga, sun'iy intellektni keng joriy etish jarayonida axborot xavfsizligi, etik me'yorlar va malakali mutaxassislar yetishmasligi kabi muammolar ham mavjud.

Sun'iy intellekt texnologiyalari zamonaviy jamiyatning muhim innovatsion omillaridan biri hisoblanadi. U turli sohalarda samaradorlikni oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va yangi texnologik imkoniyatlarni yaratishga xizmat qiladi. Kelajakda sun'iy intellekt asosidagi tizimlarning rivojlanishi iqtisodiy taraqqiyot va ilmiy-texnologik innovatsiyalarning asosiy drayverlaridan biri bo'lishi kutilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Otakulov S., Hamdamov F. Chiziqli tizimni tezkorlik mezoni bo'yicha optimal boshqarish masalasiga ko'p qiymatli va qavariq tahlil usullarining tatbiqi//Science and innovation. – 2022. – T. 1. – №. A6. – С. 547-556.
2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. . /Учебник. СПб Питер, 2001. - 384 с.
3. Николаев А.Б., Фоминых И.Б. Интеллектуальный анализ и обработка данных //Учебное пособие по курсу Интеллектуальные системы (Част 1). М.: 2003.- 117 с.
4. Потапов А.С. Технологии искусственного интеллекта - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010.-218 с.
5. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 244 с.
6. Нуралиев Т. Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi uchun ayirmali sxemalar //Информатика и инженерные технологии. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С.193-197.

SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING JAMIYAT RIVOJLANISHIDAGI AHAMIYATI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI

Xasanova Surayyo Erkin qizi - Jizzax politexnika institute
741-(24) Kadastr guruh talabasi (77) 522-97-06

Annotatsiya: Mazkur maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining jamiyat rivojlanishidagi ahamiyati hamda ularning kadastr tizimidagi qo'llanilish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Xususan, yer kadastr, ko'chmas mulkni ro'yxatga olish, hududiy rejalashtirish va geoinformatsion tizimlarda sun'iy intellekt asosidagi yechimlarning samaradorligi yoritiladi. Maqolada katta ma'lumotlar (Big Data) tahlili, masofadan zondlash, sun'iy yo'ldosh tasvirlarini qayta ishlash hamda avtomatlashtirilgan monitoring jarayonlarining amaliy ahamiyati ochib beriladi. Shuningdek, kadastr sohasida raqamlashtirish jarayonlarini jadallashtirish, shaffoflikni ta'minlash va boshqaruv samaradorligini oshirishda sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanish tendensiyalari asoslab beriladi.

Kalit so'zlar:

sun'iy intellekt, kadastr tizimi, yer kadastr, ko'chmas mulk, geoinformatsion tizim (GIS), raqamli transformatsiya, Big Data, masofadan zondlash, sun'iy yo'ldosh tasvirlari, avtomatlashtirilgan monitoring, yer resurslarini boshqarish, aqlli kadastr (Smart Cadastre).

Annatation: This article analyzes the role and importance of artificial intelligence technologies in the development of society, as well as their application in the cadastral system. In particular, the effectiveness of artificial intelligence – based solutions in land cadastre, real estate registration, spatial planning, and geographic information systems is highlighted. The article also examines the practical significance of big data analysis, remote sensing technologies, satellite image processing, and automated monitoring processes. Furthermore, the development trends of artificial intelligence technologies in accelerating digitalization, ensuring transparency, and improving management efficiency in the cadastral sector are scientifically substantiated.

Keywords: artificial intelligence, cadastral system, land cadastre, real estate, geographic information system (GIS), digital transformation, Big Data, remote sensing, satellite imagery, automated monitoring, land resource management, smart cadaster.

Raqamlashtirish jarayonlari jadallashtirish hozirgi davrda yer resurslarini boshqarish va ko'chmas mulkni hisobga olish tizimlarini takomillashtirish dolzarb vazifaga aylanmoqda. An'anaviy kadastr yuritish usullari ko'p vaqt va mehnat talab qilgani sababli, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish zarurati yuzaga kelmoqda. Sun'iy intellekt asosidagi yechimlar geoma'lumotlarni tezkor tahlil qilish, yer uchastkalari chegaralarini aniqlash va ma'lumotlarni avtomatik yangilash imkonini beradi. Bu esa kadastr tizimining aniqligi, shaffofligi va

samaradorligini oshirishga xizmat qiladi hamda jamiyat rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Sun'iy intellekt (SI) jamiyat rivojlanishida faqat ish jarayonlarini avtomatlashtirish yoki ma'lumotlarni tezroq qayta ishlash vositasi emas. Bu — inson tafakkurini kengaytiruvchi yangi vosita, jamiyatda qaror qabul qilish tizimini tubdan o'zgartiradigan innovatsion kuch.

Oddiy amaliyotda SI iqtisodiyot va ishlab chiqarishda samaradorlikni oshiradi, lekin noan'anaviy yondashuvlarda u quyidagi yo'nalishlarda jamiyatni shakllantirishi mumkin:

Sun'iy intellekt (SI) kadastr tizimida samarali boshqaruv, ma'lumotlarning aniqligi va hududiy rejalashtirishni takomillashtirish vositasi sifatida faol qo'llanilmoqda. Kadastr — bu yer va ko'chmas mulk obyektlari bo'yicha huquqiy, iqtisodiy va texnik ma'lumotlarni yig'uvchi tizim bo'lib, ularning samarali boshqarilishi jamiyat rivojlanishi va resurslardan oqilona foydalanish uchun muhimdir.

1. Geoma'lumotlarni tahlil qilish va GIS integratsiyasi



SI algoritmlari GIS (Geographic Information System) bilan birlashganda, yer uchastkalari va hududlar bo'yicha katta hajmdagi geoma'lumotlarni tez va aniq tahlil qilish imkonini beradi. Masalan:

Sun'iy yo'ldosh va aerofotosuratlar asosida yer chegaralarini avtomatik aniqlash;

Hududiy o'zgarishlar va yer degradatsiyasini monitoring qilish;

Kadastr ma'lumotlarini real vaqt rejimida yangilash va vizualizatsiya qilish.

Bu jarayon kadastr tizimining aniqligi va shaffofligini sezilarli darajada oshiradi.

2. Qaror qabul qilishni optimallashtirish

SI ma'lumotlarni tahlil qilib, kadastr tizimida kelib chiqadigan nizolar, masalan yer uchastkalari bo'yicha qaror qabul qilish yoki hududiy rejalashtirishdagi ziddiyatlarni aniqlash imkonini beradi. Shunday qilib, qarorlar tez, adolatli va ishonchli bo'ladi hamda inson omilidan kelib chiqadigan xatolar kamayadi.

3. Avtomatlashtirilgan monitoring va prognozlash

SI yordamida hududiy monitoring tizimi yaratish mumkin. Masalan:

Noqonuniy qurilishlar aniqlanadi;

Yer foydalanishdagi o'zgarishlar prognoz qilinadi;

Ekologik xavflar va urbanizatsiya jarayonlari oldindan kuzatiladi.

Bu kadastr tizimini "aqlli" va proaktiv boshqaruv tizimiga aylantiradi.

4. Raqamli tenglik va fuqarolar qatnashuvi

SI asosidagi elektron kadastr platformalari fuqarolarga va biznes subyektlariga ma'lumotlarga teng kirish imkonini beradi. Shuningdek, onlayn vizualizatsiya orqali yer ma'lumotlarini tez va shaffof tarzda ko'rib chiqish mumkin. Bu raqamli tenglikni oshiradi va jamiyat ishtirokini kuchaytiradi.

5. Innovatsion yechimlar va kreativ kadastr konseptlari

SI yordamida kadastr tizimi nafaqat ma'lumotlarni saqlash vositasi, balki hududiy rejalashtirish, ekologik monitoring va urbanizatsiya loyihalarida ijodiy yechimlar generatsiya qiluvchi vositaga aylanadi. Masalan: mashinali o'rganish algoritmlari turli hududlarda yer resurslaridan optimal foydalanish variantlarini taklif qilishi mumkin.

Xulosa va takliflar

Sun'iy intellekt (SI) kadastr tizimida jamiyat rivojlanishining muhim vositasi sifatida namoyon bo'ladi. SI yordamida kadastr ma'lumotlarini tahlil qilish, hududiy monitoring qilish, yer resurslaridan oqilona foydalanish va urbanizatsiya jarayonlarini prognoz qilish imkoniyati sezilarli darajada oshadi. GIS integratsiyasi orqali geoma'lumotlar tezkor vizualizatsiya qilinib, fuqarolar va davlat organlari uchun shaffoflik yaratiladi. Shuningdek, SI kadastr tizimini "aqlli boshqaruv" tizimiga aylantirib, inson omilidan kelib chiqadigan xatolarni kamaytiradi va qaror qabul qilish jarayonlarini optimallashtiradi.

Taklif va mulohazalar:

Aqlli kadastr platformasini joriy etish:

Davlat darajasida SI asosidagi elektron kadastr tizimi yaratilib, barcha yer va ko'chmas mulk obyektlari real vaqt rejimida monitoring qilinishi mumkin. Bu shaffoflik va tezkorlikni oshiradi.

Geoma'lumotlar bazasini kengaytirish va integratsiya qilish:

Kadastr ma'lumotlari GIS, ekologik, geologik va urbanizatsion ma'lumotlar bilan birlashtirilib, raqamli transformatsiyani kuchaytirish tavsiya etiladi.

Fuqarolar va biznes subyektlarini jalb qilish:

Onlayn platformalar orqali kadastr ma'lumotlariga kirish imkonini kengaytirish, shuningdek, fuqarolar uchun mashg'ulotlar va treninglar tashkil etish raqamli tenglikni oshiradi.

SI asosida prognoz va kreativ yechimlarni ishlab chiqish:

Mashinali o'rganish algoritmlari yordamida yer resurslaridan optimal foydalanish variantlari va hududiy rejalashtirish bo'yicha ijodiy yechimlar ishlab chiqilishi mumkin.

Xavfsizlik va ma'lumotlar maxfiyligini ta'minlash:

SI tizimlarini joriy etishda ma'lumotlar xavfsizligi va shaxsiy ma'lumotlarning maxfiyligini ta'minlash ustuvor masala sifatida ko'rilishi lozim.

Shu tarzda, SI va GIS integratsiyasi kadastr tizimini nafaqat texnologik, balki strategik vositaga aylantiradi, bu esa jamiyat rivojlanishida yangi imkoniyatlar yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Xudaykulov, N. D., & Xasanova, S. E. (2003). MASOFADAN ZONDLASH MATERIALLARIDAN FOYDALANIB JIZZAX VILOYATI O'SIMLIK DUNYOSINI NDVI RAQAMLI KARTASINI TUZISH. Ilm va izlanish bo'lmagan joyda hech qanday rivojlanish, yuksalish va umuman biror-bir sohaning kelajagi bo'lmaydi, 85(1), 282.

2. Xudaykulov N. D., Xasanova S. E. Jizzax viloyati o'simlik dunyosi kadastr uchun masofadan zondlash materiallarini to'plash. Oliy ta'lim tizimini raqamlashtirishning dolzarb muammo va yechimlari" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 21 - 22 fevral 2025 yil. – B. 964-968.

3. Stuart Russell, Peter Norvig. Sun'iy intellekt: zamonaviy yondashuv. – T.: Tarjima nashri, 2021.

4. Nick Bostrom. Superintellekt: yo'llar, xavflar va strategiyalar. – Oksford universiteti nashriyoti, 2014.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В ПОВЫШЕНИИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Файзуллаева Гулсевар

Студентка 381-25 группы ДЖИЗПИ,

Байсариев Носир Холмуминович

Доцент кафедры Узбекский и иностранные языки ДЖИЗПИ

+998915993888

Аннотация: В данной статье обсуждается вопрос повышения эффективности педагогического высшего образования и обеспечения полного овладения студентами знаний по своим специальностям, чтобы личность была в центре внимания, а молодые люди получали глубокие знания в соответствии с выбранными ими специальностями.

Ключевые слова: образование, педагог, специальность, инновация, знание.

Abstract: *This article discusses how to improve the effectiveness of higher pedagogical education and ensure students fully master their specialties, placing the individual at the center and ensuring that young people gain in-depth knowledge relevant to their chosen specialties.*

Keywords: *education, teacher, specialty, innovation, knowledge.*

Содержание уроков с использованием современных педагогических технологий направлено на то, чтобы учащиеся находили, самостоятельно изучали и анализировали полученные знания, а также самостоятельно делали выводы о полученных знаниях.

В этом процессе ученик становится главной фигурой. Основными причинами нынешнего акцента на эффективное использование современных педагогических технологий в образовательном процессе высших педагогических учебных заведений являются:

Во-первых, существует широкий спектр возможностей для реализации обучения личностного развития в современных педагогических технологиях и подготовки будущих педагогов.

Во-вторых, современные педагогические технологии позволяют глубоко внедрить системный подход в образовательный процесс в системе высшего педагогического образования.

В-третьих, современные педагогические технологии побуждают профессоров заранее разрабатывать технологическую цепочку, от целей образовательного процесса до создания системы диагностики и контроля над процессом.

В-четвертых, поскольку современные педагогические технологии основаны на использовании в учебном процессе современных учебных и информационных методов, их эффективное использование обеспечит выполнение требований «Национальной программы обучения».

В то время, когда Республика Узбекистан находится на пути построения демократического, правового и гражданского общества, основная цель реформ в сфере образования - воспитание разностороннего, разностороннего человека, активно участвующего в образовании, подготовки высококвалифицированных учителей.

Одна из основных задач высшего образования сегодня - научит студентов действовать самостоятельно во все более сложной информационно-обучающей среде, разумно использовать информационные потоки [1]. Для этого им нужно предоставить возможность и условия для самостоятельной работы на постоянной основе.

Повысит эффективность педагогического высшего образования и обеспечит полное овладение студентами знаниями по своим специальностям, сделает так, чтобы личность была в центре внимания, а молодые люди получали независимые, глубокие знания в соответствии с выбранными ими специальностями. Помимо квалифицированных и основательных теоретических и практических знаний в своей области, необходимы

профессора, знающие современные педагогические технологии и интерактивные методы, которые можно эффективно использовать при организации учебно-воспитательной деятельности [2]. Для этого необходимо вооружить будущих учителей, обучающихся в области педагогической психологии, содержанием, целью, способами применения инновационных педагогических технологий и интерактивных методов.

Инновационная деятельность учителей - одна из основных проблем педагогики вуза.. Инновации - это динамическая система, в которой как внутренняя логика, так и время закономерно развиваются во времени и отражают ее взаимодействие с окружающей средой.

Концепция «нового» играет центральную роль в педагогических инновациях. Также растет интерес к частным, условным, местным и субъективным инновациям в педагогике. Частное нововведение ученых выявило, что в настоящее время модернизация предполагает обновление одного из элементов того или иного системного продукта. Понятия новизна и инновация различаются по научным направлениям [4]. Новизна - это инструмент: новый метод, методология, технология и т. д.

Инновации - это образование: процесс, который развивается поэтапно. В.И. Загвазинский, определяя понятие «новое», сказал, что «новым» в педагогике является не только эта идея, но и неиспользованные подходы, методы, технологии. При обучении и воспитании педагогических инноваций рассматривает ранее неизвестную и непредвиденную ситуацию, результат, развивающуюся теорию и практику педагогической реальности как переменную реальность [3].

В педагогической литературе выделяют четыре основных закона инновационного процесса:

- Закон беспощадной нестабильности среды педагогического новаторства;
- Закон окончательной реализации;
- Закон периодического повторения и возврата педагогических новшеств;
- Закон лепки (стереотипирования);

В настоящее время растет интерес к использованию интерактивных методов, инновационных технологий, педагогических и информационных технологий в учебном процессе, одной из причин которого остается традиционное обучение. В то время как студентов учат получают только готовые знания, современные технологии учат их искать, изучать и анализировать самостоятельно и даже делать собственные выводы. В этом процессе педагог создает условия для развития, формирования, познания и воспитания личности, и одновременно выполняет функции управления, руководства.

Язык является совершенным средством познавательной деятельности. Обучение языку формирует мировоззрение школьников, включает их в социальную жизнь. Изучение языка развивает интеллект, оно

должно быть опережающим по отношению к другим учебным предметам и направленным на овладение речевыми умениями. Говорение и письмо – это устное и письменное выражение мысли [3].

Литература

1. Баранов М.Т. и др. Методика преподавания русского языка в школе: учебник для студ. Высш. пед. учеб. заведений / Под ред. М.Т. Баранова. – М.: Издательский центр «Академия», 2000.
2. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. – М., 1989.
3. Абдувахобова Д., Эргашев У. Формирование умений и навыков в учебной работе. Молодой учёный. 762-769. 2014.
4. М. Очилов. «Современные педагогические технологии» / - Против: 2000
5. Омонов Н.Т. и др. «Педагогические технологии и педагогическое мастерство» 2009.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Ибрагимов Алибек

Студент 201-24 группы ДжизПИ,

Хазраткулова Анжелика Валеревна

Доцент кафедры Узбекский и иностранные языки ДжизПИ

+998933074005

Аннотация: В данной статье даётся обзор основных подходов, принципов и методов преподавания русского языка на современном этапе его развития. А также рассматриваются основные современные подходы, принципы и методы обучения русскому языку.

Ключевые слова: инновация, познавательная активность, технологии, теория, методика, мотивация, ориентировка.

Abstract: This article provides an overview of the main approaches, principles, and methods of teaching Russian at the current stage of its development. It also examines the main modern approaches, principles, and methods of teaching Russian.

Keywords: innovation, cognitive activity, technology, theory, methodology, motivation, orientation.

Многие специалисты, методисты, учителя, общественные деятели считают, что ныне действующая система образования не способствует развитию внутренней мотивации обучения у современного школьника. В рамках этой системы школьник является пассивным объектом обучения. Новые приёмы и способы подачи материала, ориентированные на

«внешний эффект», могут лишь на время заинтересовать ученика. Привыкая к ним, ребёнок снова теряет интерес к предмету.

«Как воспитать познавательную активность учащихся?» - этот вопрос является главным в современной методике и дидактике. Многие педагоги считают, что в обучении нужно применять такие технологии, которые дадут мощный импульс развитию школьника, повысят его самооценку, научат самостоятельно овладевать информацией и получать знания, сформируют готовность к дальнейшему обучению и социальной адаптации. Широкое распространение в связи с обозначенными проблемами получил древний китайский афоризм: «Расскажи – и я забуду, покажи – и я запомню, дай попробовать – и я пойму». По мнению авторов современных инновационных технологий, на любом этапе урока учащийся должен вовлекаться в определённую деятельность и быть активным участником образовательного процесса.

Теория познания утверждает, что путь к истине проходит этапы чувственного и рационального познания и завершается проверкой на практике. Рациональное познание осуществляется средствами языка, и всё огромное информационное богатство, накопленное человечеством и каждым отдельным народом, сохраняется и передаётся новым поколениям с помощью языковых единиц – слов, словосочетаний, предложений, текстов. «Усвоение языка – это связь времён, это овладение духовным наследством многих поколений» [3].

Язык является совершенным средством познавательной деятельности. Обучение языку формирует мировоззрение школьников, включает их в социальную жизнь. Изучение языка развивает интеллект, оно должно быть опережающим по отношению к другим учебным предметам и направленным на овладение речевыми умениями. Говорение и письмо – это устное и письменное выражение мысли.

Поскольку рациональное познание опирается на познание чувственное, постижение и усвоение языка должно быть постоянно связано с реальностью: слово – с его денотатом, текст – с фактами жизни.

Поскольку познание завершается проверкой на практике, изучение языка должно быть построено таким образом, чтобы изученные его единицы действительно использовались в индивидуальной и общественной практике учащихся: в их познавательной, трудовой, творческой и иной деятельности.

Язык тесно связан с сознанием и мышлением, так как мысль материализуется в речи, в языковых формах. С помощью грамматики мы формируем мысль, придаём ей чёткость и законченность. Система грамматических форм как бы упорядочивает наше мышление. Например, изучение видов сложного предложения не самоцель, а одно из средств совершенствования мысли, доведение её до высокого уровня стройности, чёткости, доказательности, последовательности.

Методика тесно связана с психологией, так как обе науки изучают развитие речи и мышления школьников, а также процессы восприятия учебного материала, его запоминания и воспроизведения. «В

методике разрабатываются такие проблемы, в основе которых лежит психологический феномен: формирование умений и навыков правописания, усвоение языковых понятий, активизация познавательной деятельности учащихся, развитие их познавательных интересов» [3].

Психология изучает процессы общения между людьми, закономерности овладения речью в детском возрасте, механизмы речи – говорения и восприятия чужой мысли.

«В психологии раскрываются ступени учебных действий, выделяются их этапы: мотивация, ориентировка в новой теме, операционный этап, контрольно-оценочные действия учащегося» [3]. Психология помогает понять и оценить структуру деятельности учащихся, например, ступени решения грамматико-орфографической задачи (алгоритм) по проверке орфограммы.

В методике используются данные возрастной физиологии о допустимых умственных нагрузках учащихся. Многие психологи занимались непосредственным изучением процессов усвоения школьниками родного языка. Методика тесно связана с дидактикой. Дидактика вскрывает закономерности усвоения знаний, умений и навыков и формирования убеждений, определяет объём и структуру содержания образования, совершенствует методы и организационные формы обучения, воспитывающее воздействие учебного процесса на учащихся.

Системный подход требует моделирования процесса обучения. Исходным моментом такого подхода служит модел «языковой личности». В её основу положен социальный заказ. Приступая к обучению школьников, учитель должен ясно представить себе, какие языковые умения, способности будет иметь молодой человек, прошедший нашу систему обучения.

В последние годы большое внимание уделялось проблеме развития связной речи учащихся, в частности такого ее аспекта, как работа над выразительными языковыми средствами текстов разных стилей на уроках русского языка и литературы.

Методика не может обойтис без опоры на историческую грамматику, фонетику, диалектологию. Она чутко реагирует на появление новых лингвистических теорий: теории словообразования, теории типов текста, теории актуального членения предложения, фонемной теории орфографии и др. При этом в своих научных исследованиях большинство авторов опирается на принцип историзма, выраженном в преемственности научных знаний и опоре на историческую память. Отличительной особенностью нового стандарта является его деятельностный характер, ставящий главной целью развитие личности учащегося. Современная система образования отказывается от традиционного представления результатов обучения в виде знаний, умений и навыков. Формулировки «стандарта второго поколения» указывают реальные виды деятельности, которыми должны овладеть учащиеся начальной, средней и старшей ступени школы.

Литература

1. Архипова Е.В. и др. Теория и практика обучения русскому языку: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. Р.Б. Сабаткоева. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.
2. Баранов М.Т. и др. Методика преподавания русского языка в школе: учебник для студ. Высш. пед. учеб. заведений / Под ред. М.Т. Баранова. – М.: Издательский центр «Академия», 200.
3. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. – М., 1989. –
4. Абдувахобова Д., Эргашев У. Формирование умений и навыков в учебной работе. Молодой учёный. 762-769. 2014.

O'ZBEKISTONDA SUNIY INTELLEKT SOHASINING RIVOJLANISHI VA ISTIQBOLLARI

Ahmadjonova Umida Tojimurodovna¹

Mamayusupova Mashhura Muzaffar qizi²

Jizzax politexnika instituti^{1,2}, Fizika kafedrasi katta o'qituvchisi¹,
313-25 guruh yengil sanoat muhandisligi yo'nalishi talabasi²

Annotatsiya. O'zbekiston sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini rivojlantirish va joriy etish bo'yicha jadal qadamlar tashlamoqda. Sun'iy intellekt zamonaviy iqtisodiyotning muhim tarkibiy qismi bo'lib, ma'lumotlar tahlili, avtomatlashtirilgan tizimlar va aqlli texnologiyalar orqali turli sohalarning samaradorligini oshirishga xizmat qilmoqda. Aqlli tizimlar yordamida ishlab chiqarish, sog'liqni saqlash, ta'lim va transport sohalarida yangi imkoniyatlar yaratilib, inson resurslarining samaradorligi oshiriladi. Shuningdek, SI texnologiyalarining rivojlanishi mamlakatning xalqaro texnologik maydondagi ishtirokini kengaytirib, innovatsion g'oyalarning global miqyosda tan olinishi uchun mustahkam zamin yaratadi. Sun'iy intellektga asoslangan loyihalar O'zbekistonning raqamli kelajagini shakllantirishda muhim rol o'ynaydi.

Abstract. Uzbekistan is taking rapid steps to develop and introduce artificial intelligence (AI) technologies. Artificial intelligence is an important component of the modern economy, serving to increase the efficiency of various sectors through data analysis, automated systems and smart technologies. With the help of smart systems, new opportunities are created in the fields of production, healthcare, education and transport, and the efficiency of human resources is increased. Also, the development of AI technologies expands the country's participation in the international technological arena and creates a solid foundation for the global recognition of innovative ideas. Projects based on artificial intelligence play an important role in shaping the digital future of Uzbekistan.

Kalit so'zlar. sun'iy intellekt (SI), raqamli texnologiyalar, axborot kommunikatsiya, texnologiyalar, ma'lumotlar bazasi

Keywords. artificial intelligence (AI), digital technologies, information and communication, technologies, database

Kirish. XXI asrda insoniyat fan, texnika, texnologiya va axborot kommunikatsiyalari sohasida beqiyos yutuqqa erishgach, ijtimoiy, siyosiy, iqtisodiy ishlab chiqarish va avtomatlashtirish jarayonlarida sun'iy intellektning o'рни va ahamiyatidan kelib chiqib, xalqaro maydonda va soha yo'nalishlarida ko'lami kengayib bormoqda.

Sun'iy intellekt texnologiyasi o'zining ko'plab ilovalari va afzalliklari tufayli zamonaviy dunyoda tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda va hayotimizni qanday o'zgartirishni tezda o'zgartirmoqda. Sun'iy intellekt nima uchun bugungi dunyoda juda muhimligi, Sun'iy intellektni muqarrar va ahamiyatli qiladigan sabablar va u bizning kelajagimizni qanday shakllantirayotganini ko'rishimiz mumkin[1].

Asosiy qism. Sun'iy intellekt hayotimizning turli sohalari rivojlanishiga ta'sir qiluvchi asosiy omilga aylanib bormoqda. Ushbu texnologiyalar unumdorlik va samaradorlikni oshirishdan tortib, ilm-fan va innovatsiyalardagi yutuqlarga qadar ulkan foyda keltirish salohiyatiga ega. Ekspertlarning fikriga ko'ra, e'tiborni sun'iy intellektni rivojlantirishga qaratib, muvaffaqiyatli transformatsiya jarayonini ta'minlashga va mamlakatimiz texnologiya olamida yetakchi o'rinni egallashga intilish kerak. Ana shularni inobatga olgan holda mamlakatimizda sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Mamlakatimizda ijtimoiy-iqtisodiy sohalarni rivojlantirish bo'yicha amaliy ishlar olib borilayotgani hech kimga sir emas. Jumladan, yurtboshimiz O'zbekiston Respublikasi prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning 2021- yil 17-fevraldagi PQ-4996- son bilan imzolangan "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora tadbirlari to'g'risida"gi qarorlari[2] hamda 2021-yil 26- avgustdagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash bo'yicha maxsus rejimni joriy qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-5234-son qarorlari[3] orqali mamlakatimizda sun'iy intellekt texnologiyalarini iqtisodiy sohalarda qo'llash juda ham jadallashdi. Ushbu qarorlarda sun'iy intellekt texnologiyalari asosida innovatsion biznes-modellar, mahsulot va xizmat ko'rsatish usullari rivojlanishi uchun qulay va maqbul ekotizm yaratilganligi, ularni belgilab berilgan ustuvor tarmoqlar va sohalarda tezkorlik bilan joriy etish va amaliyotga joriy etish nazarda tutilgan edi.

O'zbekistonda suniy intellekt sohasining rivojlanishi va istiqbollari haqida quyidagilarni ta'kidlash joiz:

- O'zbekistonda so'nggi yillarda IT sohasiga katta e'tibor qaratilmoqda.

2022-2026 yillarda raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish strategiyasi qabul qilindi.

- Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti, Inha Universiteti

Toshkent va boshqa oliy o'quv yurtlarida suniy intellekt yo'nalishi bo'yicha mutaxassislar tayyorlanmoqda.

- "Artel" kabi startaplar suniy intellekt yechimlarini ishlab chiqmoqda.

Masalan, onkologik kasalliklarni aniqlash, hududlarni rejalashtirish sohalarda qo'llanilmoqda.

- Hukumat tashkilotlari ma'lumotlar bazalarini shakllantirmoqda, bulutli

texnologiyalarni joriy etmoqda - bu kelajakda suniy intellektdan foydalanish uchun zamin yaratadi.

- Ammo malakali kadrlar yetishmasligi, ma'lumotlar sifati, yuridik bazaning zaifligi kabi muammolar ham mavjud.

- Kelajakda suniy intellekt salohiyatini yanada rivojlantirish, xorijiy hamkorlikni kengaytirish, milliy startaplarni qo'llab-quvvatlash lozim[4].

O'zbekistonda hozirda mavjud ma'lumotlar manbalaridan sun'iy intellekt ma'lumotlar bazasini shakllantirish va ulardan samarali foydalanish mumkin. Jumladan:

- Identifikatsiyalash yagona tizimi – (id.gov.uz);
- O'zbekiston Respublikasi ochiq ma'lumotlar portal– (data.gov.uz);
- Elektron hukumat tizimi ma'lumotlar bazasi – (my.gov.uz);
- Davlat xizmatlari agentligi ma'lumotlar bazasi– (davxizmat.uz);
- turli vazirlik va idoralarning ma'lumotlar bazasi.

Shuningdek, jahon tajribasida ijtimoiy sohaga yo'naltirilgan dasturlarda sun'iy intellekt ma'lumotlar bazasini shakllantirishda milliy ID tizimlari ma'lumotlari, aholini ro'yxatga olish va soliq to'lovchilar bazasi, tibbiyot, bank, sug'urta kompaniyalari, do'kon va bozorlar xaridorlari, mobil aloqa operatorlari ma'lumotlari hamda aholining kommunal to'lovlar va qarzdorlik, kredit tarixi, ijtimoiy tarmoqlardagi faolligi kabi manbalardan qonun doirasida foydalaniladi[5].

Sun'iy intellektning rivojlanib borishi ko'plab moliyaviy operatsiyalrdagi xatoliklar, iqtisodiy muammolarni ko'rsatib berish va xato-kamchiliklarni to'g'irlash imkonini bermoqda. Moliyadagi sun'iy intellekt an'anaviy bank jarayonlarini soddalashtirish va yaratilgan ma'lumotlarni chuqurroq ochish orqali butun sanoatni modernizatsiya qilmoqda, investitsiyalar qanday va qayerda amalga oshirilishini belgilashga yordam bermoqda. Sun'iy intellekt, shuningdek, real vaqt rejimida kreditni tasdiqlash va firibgarlikdan himoya qilish va kiberxavfsizlikni o'z ichiga olgan tezroq, kontaktsiz aloqalarni yaratish orqali mijozlar jalb etadi[6].

Xulosa va amaliy tavsiyalar. O'zbekistonda sun'iy intellekt sohasining rivojlanishi mamlakatning innovatsion taraqqiyoti uchun muhim omil hisoblanadi. Sun'iy intellekt texnologiyalari raqamli iqtisodiyot, ta'lim, tibbiyot va ishlab chiqarish sohalarida keng qo'llanilmoqda. Hukumat tomonidan ushbu yo'nalishga e'tibor qaratilib, startaplar va ilmiy tadqiqotlar qo'llab-quvvatlanmoqda.

Kelajakda sun'iy intellektning yanada rivojlanishi ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, ma'lumotlarni tahlil qilish hamda aqlli tizimlarni joriy etish orqali samaradorlikni oshirishi kutilmoqda. Bundan tashqari, xalqaro hamkorlik va innovatsion loyihalar O'zbekistonning texnologik ekotizimini yanada mustahkamlashga yordam beradi.

Umuman olganda, sun'iy intellekt O'zbekistonning kelajagi uchun muhim imkoniyatlar yaratib, texnologik taraqqiyot va raqamli transformatsiyaga turtki beruvchi asosiy yo'nalishlardan biriga aylanmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Pardayev Sh. M., Eshonqulova S. Sun'iy intellektning hozirgi zamon sohalaridagi o'rni va ahamiyati.//“Raqamli iqtisodiyot sharoitida sun'iy intellektni qo'llashning nazariy asoslari” mavzusidagi respublika miqyosida ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari to'plami. – T.: “Iqtisod-Moliya”, 2023yil ,174-176 betlar
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi “Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora tadbirlari to'g'risida”gi PQ-4996 sonli qarori
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 26-avgustdagi “Sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash boyicha maxsus rejimni joriy qilish chora tadbirlari to'g'risida”gi PQ-5234 sonli qarori
4. Ismailov I.T. Moliya sohasida suniy intellektni qo'llashning samaradorligi.//“Raqamli iqtisodiyot sharoitida sun'iy intellektni qo'llashning nazariy asoslari” mavzusidagi respublika miqyosida ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari to'plami. – T.: “Iqtisod-Moliya”, 2023yil,183-bet
5. Matniyazov R.R., Baxriddinova Sh. Sun'iy intellekt – to'rtinchi sanoat inqilobining asosi.//“Raqamli iqtisodiyot sharoitida sun'iy intellektni qo'llashning nazariy asoslari” mavzusidagi respublika miqyosida ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari to'plami. – T.: “Iqtisod-Moliya”, 2023.
6. Muqimova G.O. Moliyaviy sektorda sun'iy intellektning o'rni va uning moliya sektoriga ta'siri.//“Raqamli iqtisodiyot sharoitida sun'iy intellektni qo'llashning nazariy asoslari” mavzusidagi respublika miqyosida ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari to'plami. – T.: “Iqtisod-Moliya”, 2023yil,186- bet

SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI

O'rinov Shuhrat Suyunovich

Jizzax politexnika instituti PhD dots.

Shermuxammedov Abdulatif Abdishukur o'g'li

Jizzax politexnika instituti tayanch doktorant

93-754-55-66

Annotatsiya. Ushbu maqolada sun'iy intellekt modellarining rivojlanishi, ularning turli sohalarda qo'llanilishi hamda kelajakdagi istiqbollari tahlil qilinadi. Shuningdek, ta'lim, sanoat, tibbiyot va transport tizimlarida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari yoritilgan.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, mashinaviy o'rganish, chuqur o'rganish, raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirish, raqamli ta'lim.

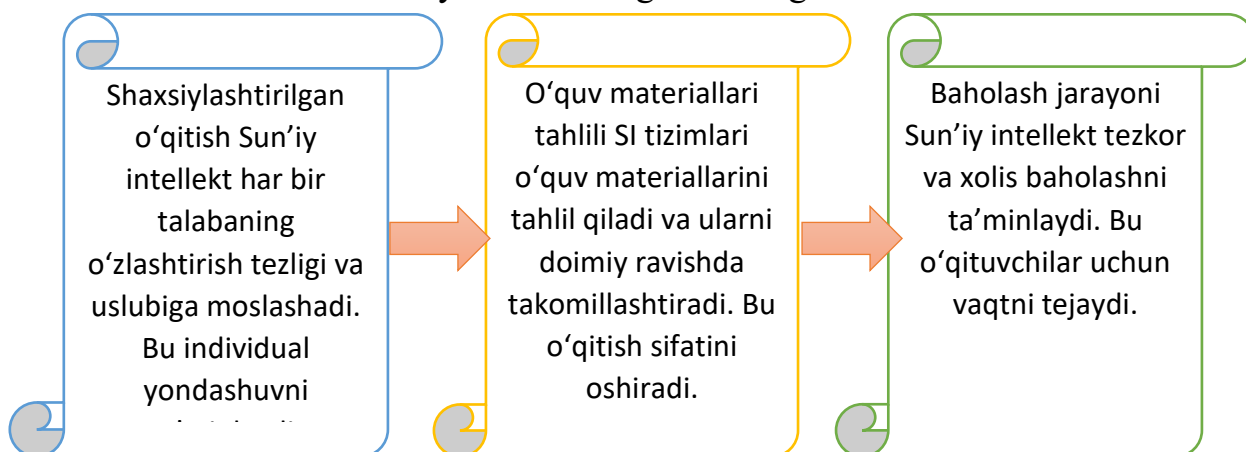
Annotation. This article analyzes the development of artificial intelligence models, their application in various fields, and their future prospects. It also highlights the possibilities of using artificial intelligence technologies in education, industry, medicine, and transport systems.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, deep learning, digital technologies, automation, digital education.

Kirish. Hozirgi kunda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi natijasida sun'iy intellekt texnologiyalari ko'plab sohalarda keng qo'llanilmoqda. Sun'iy intellekt insonning aqliy faoliyatini modellashtirish, murakkab masalalarni avtomatik hal qilish hamda katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish imkonini beradi. Mashinaviy o'rganish va chuqur o'rganish texnologiyalarining rivojlanishi natijasida sun'iy intellekt modellarining samaradorligi yanada ortib bormoqda. Alan Turing sun'iy intellekt sohasida olib borilgan ilk tadqiqot muallifi bo'lgan. Sun'iy intellektga 1956-yili mustaqil fan sohasi sifatida asos solingan [1]. Shu yilning yozida Dartmouth kollejida o'tgan anjumanda John McCarthy sun'iy intellekt atamasini birinchi marta ishlatgan va tarixga mazkur atama muallifi o'laroq kirgan. Sun'iy intellekt bo'yicha tadqiqotlar XX asr o'rtalaridan beri qilinib kelinsa-da, unga nisbatan ommaviy qiziqish 2012-yilda chuqur o'rganuv boshqa sun'iy intellekt metodlaridan ustunligini namoyon etganda hamda 2017-yilda transformer arxitekturasida erishilgan yutuqlar ortidan keskin ortgan [2]. 2020-yillar boshlarida mazkur soha gurkirab rivojlanib, ko'plab universitetlar va laboratoriyalar sun'iy intellekt sohasida sezilarli yutuqlarga erishib kelishmoqda.

Asosiy qism. Bugungi kunda sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim, tibbiyot, sanoat, transport, moliya va xizmat ko'rsatish kabi ko'plab sohalarda keng qo'llanilmoqda. Ushbu modellar katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, prognozlash va qaror qabul qilish jarayonlarini avtomatlashtirish imkonini beradi. Masalan, ta'lim tizimida sun'iy intellekt o'quv jarayonini individuallashtirish, talabalarining bilim darajasini tahlil qilish va ularga mos o'quv materiallarini tavsiya etishda qo'llaniladi. Ta'lim tizimida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish o'quv jarayonini takomillashtirishga xizmat qiladi. SI asosidagi platformalar o'quvchilarning bilim darajasini tahlil qilib, ularga mos individual o'quv materiallarini tavsiya etadi. Natijada ta'lim jarayoni shaxsga yo'naltirilgan holda tashkil etiladi [5].

Sun'iy intellektning ta'limdagi roli 1-rasm.



Tibbiyot sohasida sun'iy intellekt texnologiyalari diagnostika jarayonini takomillashtirishda muhim ahamiyatga ega. SI modellaridan foydalanib tibbiy tasvirlarni tahlil qilish, kasalliklarni erta aniqlash va davolash usullarini optimallashtirish mumkin. Sun'iy intellektning tibbiyotda qo'llanilishi tibbiyotni samaraliroq qilish, yaxshi natijalar olishga olib keladi va kasalliklar bilan

kurashishda ustuvor texnologiyalar yaratishda yordam beradi. Klinik tasvirlar va tashxislash, radiologik tasvirlar (masalan, rentgen, MRT va KT skanerlari)ni tahlil qilishda va kasalliklarni aniqlashda yordam beradi. Bu tibbiyotdagi radiologik tashxisni tezlashtiradi va aniqroq diagnoz qo'yish imkonini beradi. Sun'iy intellekt genomik ma'lumotlarni tibbiy tahlil qilish va shaxsiy davolash rejalarini tuzishda yordam beradi [4]. Bu har bir shaxsning genetik xususiyatlariga asoslangan individual terapiya rejalarini tuzish imkonini beradi. Sun'iy intellekt klinik ma'lumotlar va natijalar asosida davolash rejalarini yaxshilashga yordam beradi. Bu dozlash rejalarini va davolash protokollarini yaxshilash uchun foydalaniladi.

Shuningdek, transport tizimida sun'iy intellekt modellaridan foydalanish yo'l harakatini boshqarish, transport oqimlarini optimallashtirish hamda avtonom transport vositalarini yaratishda qo'llanilmoqda. Bu esa yo'l harakati xavfsizligini oshirish va transport tizimini samarali tashkil etishga xizmat qiladi [3].

Sun'iy intellekt O'zbekiston taraqqiyoti uchun ulkan imkoniyatlarni ochib beradi. Sanoat, qishloq xo'jaligi, ta'lim va sog'liqni saqlash sohalarida joriy etilgan SI texnologiyalari samaradorlikni oshirish va fuqarolar hayotini yaxshilash uchun mustahkam poydevor yaratadi. Bugungi kunda sun'iy intellekt modellarining rivojlanishi raqamli iqtisodiyotning shakllanishida ham muhim rol o'ynamoqda. SI asosidagi tizimlar biznes jarayonlarini tahlil qilish, mijozlar ehtiyojlarini prognoz qilish hamda xizmat ko'rsatish sifatini oshirishga yordam beradi ².

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt modellaridan foydalanish istiqbollari juda keng bo'lib, ular turli sohalarda innovatsion yechimlarni yaratishga xizmat qiladi. Ta'lim, sanoat, tibbiyot va transport sohalarida sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash orqali samaradorlikni oshirish, resurslardan oqilona foydalanish hamda inson faoliyatini yengillashtirish mumkin. Kelajakda sun'iy intellekt modellarini yanada rivojlantirish va ularni amaliyotga keng joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Russell, Stuart J.; Norvig, Peter.. Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th, Hoboken: Pearson, 2021. ISBN 978-0-13-461099-3.
2. McCarthy, John; Minsky, Marvin; Rochester, Nathan; Shannon, Claude „A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence“ (1955). 2007-yil 26-avgustda asl nusxadan arxivlangan. Qaraldi: 2007-yil 30-avgust.
3. Kumar A., Das S. Artificial Intelligence in Transportation Systems. Springer, 2020.
4. Topol E. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. Basic Books, 2019.
5. Zhang Y., Vlahogianni E. Artificial Intelligence Applications in Traffic Management. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2021.

² <https://ict.xabar.uz/uz/suniy-intellekt/suniy-intellekt-ozbekiston-tara>

6. Rajkomar A., Dean J., Kohane I. Machine Learning in Medicine. New England Journal of Medicine, 2019.

РОЛИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕПОДАВАНИИ РУССКОГО ЯЗЫКА В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Хасанова Маржона

Студентка 101-25 группы ДжизПИ,

Абдувахобова Дилдора Эркиновна,

Доцент кафедры Узбекский и иностранные языки

Джизакского политехнического института,

тел: +998915940872, dildora197208@gmail.com

Аннотация: в данной статье рассматриваются инновационные методы преподавания русского языка, направленные на развитие коммуникативных навыков и повышение мотивации обучающихся. Включая в себя современные цифровые технологии, игровые методики, проектное обучение и междисциплинарный подход, инновационные стратегии обучения позволяют сделать процесс изучения языка более эффективным и увлекательным.

Ключевые слова: проектное обучение, искусственный интеллект, мотивация студентов, образовательные технологии, интерактивное обучение.

Abstract: This article examines innovative methods of teaching Russian aimed at developing communicative skills and increasing learner motivation. Incorporating modern digital technologies, game-based methods, project-based learning, and an interdisciplinary approach, these innovative teaching strategies make language learning more effective and engaging.

Keywords: project-based learning, artificial intelligence, student motivation, educational technologies, interactive learning.

Владение иностранным языком перестало быть просто преимуществом, оно стало необходимостью, особенно в эпоху глобализации, когда международное сотрудничество становится неотъемлемой частью экономики и культуры. В современном мире знание иностранных языков играет ключевую роль во многих сферах жизни, включая образование, бизнес, науку, международные отношения и туризм. Однако, несмотря на то что изучение иностранных языков включено в образовательные программы большинства стран, традиционные методы преподавания не всегда дают желаемые результаты [1, 22]. Студенты часто сталкиваются с трудностями при попытке применить полученные знания в реальной жизни: они боятся говорить, испытывают языковой барьер и не могут выразить свои мысли свободно и уверенно. Это связано с тем, что традиционные методы обучения

ориентированы преимущественно на пассивное усвоение материала, а не на активное использование языка.

В ходе исследования были подробно рассмотрены и проанализированы следующие методики, каждая из которых представляет собой важный элемент современного подхода к изучению русского языка [2, 34]:

1. Геймификация в обучении.

Геймификация (или игровое обучение) представляет собой методику, в которой используются элементы игровой механики для повышения вовлеченности и мотивации студентов. В основе этого подхода лежит теория, согласно которой процесс обучения становится более эффективным, если он вызывает у обучающихся положительные эмоции и интерес [3, 82]. Геймификация включает в себя использование наград, баллов, рейтингов, квестов и соревнований, что делает учебный процесс более увлекательным и динамичным.

В образовательной практике данный метод может реализовываться через интерактивные платформы, такие как Duolingo, Kahoot! и Quizlet, которые предлагают игровые элементы, позволяющие студентам соревноваться друг с другом, получают достижения и проходят уровни, что способствует систематическому освоению нового материала [4, 13]. Кроме того, игровые методики активно используются в очном обучении, например, в виде ролевых игр, симуляций и квестов, в которых студенты должны применять иностранный язык для выполнения определенных задач. Исследования показывают, что геймификация снижает уровень стресса у учащихся и помогает преодолеть языковой барьер, так как в игровой форме они легче осваивают навыки общения.

2. Использование цифровых технологий.

Современные технологии существенно изменили процесс изучения языков, предоставляя обучающимся доступ к неограниченному количеству образовательных ресурсов и создавая условия для самостоятельного и интерактивного обучения. В данной категории можно выделить несколько ключевых направлений:

- Мобильные приложения – широкий выбор образовательных платформ, таких как Memrise, Babbel, LingQ и Anki, которые предлагают интерактивные упражнения, персонализированные уроки и систему запоминания слов на основе интервального повторения [5, 119].

- Виртуальная и дополненная реальность – технологии, позволяющие создать искусственную языковую среду, где студенты могут практиковать навыки общения, например, в симуляции диалогов с носителями языка. Такие программы, как Mondly VR и ImmerseMe, помогают пользователям погружаться в реальные разговорные ситуации.

- Интерактивные платформы – онлайн-ресурсы, такие как BBC Learning English и TED-Ed, предоставляющие доступ к видеоматериалам, подкастам и интерактивным заданиям для развития аудирования, чтения и письма.

Применение цифровых технологий значительно расширяет возможности для самостоятельного обучения, позволяет студентам регулировать темп освоения материала и получать мгновенную обратную связь, что делает процесс изучения языка более гибким и адаптированным к индивидуальным потребностям [6, 116].

3. Проектное обучение

Проектное обучение представляет собой методику, при которой студенты работают над выполнением определенного задания или исследования в рамках долгосрочного проекта. В отличие от традиционного подхода, где обучение строится на выполнении отдельных упражнений, проектный метод способствует развитию комплексных навыков, таких как работа в команде, критическое мышление и самостоятельный поиск информации.

Проекты могут включать создание презентаций, написание эссе, съемку видеороликов на иностранном языке, разработку сайтов или ведение блогов. Такой подход позволяет обучающимся использовать язык в реальных коммуникативных ситуациях, что значительно повышает эффективность обучения. Несмотря на очевидные преимущества инновационных методов, их внедрение в образовательную систему Узбекистана сопряжено с рядом вызовов. Основные трудности включают нехватку квалифицированных преподавателей, недостаточную цифровую инфраструктуру в ряде учебных заведений и традиционный подход к обучению, который до сих пор преобладает в образовательной системе страны. Для успешного внедрения этих методов в Узбекистане необходимо адаптировать международный опыт, обеспечить поддержку преподавателей и создать благоприятные условия для использования современных технологий в учебном процессе. Развитие системы образования в этом направлении позволит повысить уровень владения иностранными языками среди студентов и подготовит их к успешной карьере в глобальном мире.

Использованная литература:

1. Кривобокова И.Я., Лотарева Т.В. Некоторые приемы обучения русскому языку на начальном этапе // Русский язык в школе. - 1989. - № 1. - с.22.
2. Негневицкая Е.И., Никитенко З.Н., Артамонова И.А. Книга для учителя. М., Просвещение, 2007. - с.34.
3. Абдуалиева Д.Р. Обучение трудовых мигрантов русскому языку как иностранному. "PEDAGOGS" international research journal. Volume-31, Issue-1, 2023. -с.82.
4. Абдуалиева Д.Р. Обучение морфологии на узбекском языке. Eurasian Journal of Academic Research. Volume 3 Issue 4, 2023. -с.13.

РОЛ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗВИТИИ ГАРМОНИЧНОЙ ЛИЧНОСТИ

Шукуруллаева Эъзога Файзуллаевна
Студентка 3-курса ДжизПИ,
Зияева Махбуба Фазлидиновна
Доцент кафедры Узбекский и иностранные языки ДжизПИ
+998918900021

Аннотация: в статье раскрываются особенности преподавания русского языка в нефилологических вузах на примере обучения студентов экономических направлений. Понятие профессиональной компетентности педагога выражает единство его теоретической и практической готовности к осуществлению педагогической деятельности и характеризует его профессионализм.

Ключевые слова: профессиональная компетентность, педагогические задачи, учебный текст, педагогические технологии, лексический материал.

Abstract: This article explores the specifics of teaching Russian at non-philological universities, using economics majors as an example. The concept of a teacher's professional competence expresses the unity of their theoretical and practical readiness for teaching and characterizes their professionalism.

Keywords: professional competence, pedagogical objectives, educational text, pedagogical technologies, vocabulary.

В процессе современной модернизации образования в Узбекистане наблюдается рост требований к научно-методическому мастерству преподавателей, то есть к их профессиональной подготовке. Общая нормативная модель компетентности учителя определяется научно обоснованным набором профессиональных навыков и умений. Понятие профессиональной компетентности педагога отражает его способность сочетать теоретические знания с практическим опытом для успешного выполнения педагогических задач и оценивает уровень его профессионализма.

Понимание сути педагогических умений подчеркивает важность теоретических знаний в формировании готовности преподавателей к практической деятельности, а также подчеркивает важность единства теоретической и практической подготовки и разноуровневый характер этих умений (от репродуктивных к творческим). Это понимание также помогает понять внутреннюю структуру педагогических умений, то есть взаимосвязь действий (компонентов умений), относящихся к различным аспектам обучения. Сущность и структура профессиональной компетентности учителя могут быть раскрыты через педагогические умения, связанные с профессиональной деятельностью. В результате возникает возможность объединения разнообразных педагогических умений.

Профессиональная компетентность в настоящее время понимается как «способность специалиста в той или иной области успешно решать задачи профессиональной деятельности согласно заданным стандартам. Компетентность - это то, чего достиг специалист. Составляющими профессиональной компетенции специалиста являются знания, умения, навыки, профессионально значимые личностные качества, в совокупности, обеспечивающие его способность успешно выполнять свою работу». [1]

Идея использования технологии в педагогическом процессе в первую очередь связана с применением научных и технических достижений в различных сферах теории и практики. Изначально термин "педагогическая технология" относился исключительно к методам обучения, а сама технология рассматривалась как использование технических средств в образовательном процессе.

Сегодня педагогическую технологию понимают как последовательную взаимосвязанную систему действий педагога, направленных на решение педагогических задач, или как планомерное и последовательное воплощение на практике заранее спроектированного педагогического процесса [2].

Педагогическая технология представляет собой научно обоснованное проектирование и точное воплощение действий, обеспечивающих успешность педагогического процесса. Процесс применения педагогической технологии предполагает активное участие преподавателя в проведении обучения. Следовательно, каждая образовательная задача может быть решена эффективно благодаря соответствующей технологии, применяемой преподавателем в своей работе.

Преподавательская деятельность имеет свою специфику, свои цели. Для достижения этих целей преподаватель применяет различные приёмы обучения. Преподаватель проектирует занятие таким образом, что исходя из конкретных условий и ориентируясь на заданный, а не на предполагаемый результат, добивается поставленной цели.

Цель обучения студентов русскому языку с акцентом на развитие речевых навыков подчинена общей цели профессионального образования. В свете этого, на занятиях русского языка в нефилологических вузах следует уделять особое внимание работе с текстами, относящимися к специальности студентов. Для этого необходимо тщательно отбирать учебный материал, чтобы разработать систему заданий и упражнений, направленных на преодоление лексических трудностей, с которыми сталкиваются при изучении текстов по специальности на русском языке. Основными этапами отбора учебного материала по специальности являются перевод терминологии и общенаучной лексики учебных текстов, классификация лексики в соответствии с родным языком, а также разработка заданий и упражнений для активизации употребления лексического материала в речи студентов на русском языке.

В целях закрепления лексического материала в процессе обучения студентов экономических направлений русскому языку выполняются упражнения, связанные непосредственно с текстом.

Профессиональная компетентность преподавателя – это система знаний, умений и способностей, составляющих основу его профессиональной деятельности как педагога и ученого. [3] Современному преподавателю необходимо обладать актуальными знаниями и навыками, чтобы оставаться конкурентоспособным в постоянно развивающейся образовательной среде. Без большой ответственности, высокого профессионального мастерства преподавателя невозможно повышение эффективности обучения и воспитания студентов. Таким образом, ключевым аспектом работы преподавателя являются его педагогические навыки, которые представляют собой последовательный набор действий, основанных на теоретических знаниях и направленных на содействие развитию гармоничной личности.

Использованная литература:

1. Блягоз Н.Ш. Профессиональная компетентность преподавателя вуза: основные компоненты. Научно-информационный журнал НИИ комплексных проблем АГУ, Сетевое электронное научное издание «Наука: комплексные проблемы».
2. Педагогика. Под ред. В.А. Сластенина. – М., 1996, с. 330
3. Ткачева, О. В. Компетенции преподавателя высшей школы в условиях мультилингвального образования / О. В. Ткачева. - Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2019. - № 46 (284).
4. Рахманова Ю.К. Профессиональная компетентность педагога как средство достижения цели занятия. “Хорижий тил таълимини модернизация қилиш муаммолари” мавзусидаги республика илмий-методик конференцияси материаллари. Тошкент давлат юридик институти. Тошкент, 2012

Sun’iy intellekt texnologiyalarining jamiyat rivojlanishidagi ahamiyati va rivojlanish tendensiyalari

Abdurahmonov Ruslan 321-25 guruh talabsi, Aynaqulov Xusniddin Abduxamidovich

Jizzax Politehnika instituti, “Arxitekturaviy loyihalash”
kafedrası katta o‘qituvchisi

aynaqulov1975@gmail.com Tel: +99897-521-56-50

Annotatsiya: Ushbu maqolada sun’iy intellekt texnologiyalarining zamonaviy jamiyat rivojlanishidagi o‘rni, ularning iqtisodiyot, ta’lim, tibbiyot, sanoat va boshqaruv sohalaridagi qo‘llanilishi tahlil qilinadi. Tadqiqotda sun’iy intellektning katta hajmdagi ma’lumotlarni tezkor tahlil qilish, qaror qabul qilish jarayonlarini optimallashtirish hamda innovatsion yechimlar yaratishdagi

ahamiyati yoritilgan. Shuningdek, sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanish tendensiyalari, jumladan, avtomatlashtirish, mashinaviy o'rganish, generativ sun'iy intellekt va aqlli tizimlarning keng qo'llanilishi masalalari ko'rib chiqilgan. Maqolada sun'iy intellektning jamiyat taraqqiyotiga ijobiy ta'siri bilan bir qatorda, uning rivojlanishi bilan bog'liq etik, ijtimoiy va texnologik muammolar ham muhokama qilinadi. Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt texnologiyalarini samarali joriy etish jamiyatning barqaror rivojlanishini ta'minlashda muhim omil ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, raqamli texnologiyalar, innovatsiya, mashinaviy o'rganish, generativ AI, avtomatlashtirish, raqamli transformatsiya, aqlli tizimlar, katta ma'lumotlar (Big Data), jamiyat rivojlanishi.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi zamonaviy jamiyat hayotining barcha sohalariga sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Axborot texnologiyalarining taraqqiyoti, katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data) ning paydo bo'lishi hamda hisoblash quvvatlarining ortishi sun'iy intellekt tizimlarining samaradorligini yanada oshirdi. Natijada sun'iy intellekt iqtisodiyot, ta'lim, sog'liqni saqlash, transport, sanoat va boshqaruv tizimlarida muhim innovatsion vosita sifatida keng qo'llanila boshladi. Bu esa jamiyat rivojlanishida yangi imkoniyatlar yaratib, samaradorlikni oshirishga xizmat qilmoqda.

Sun'iy intellekt texnologiyalari orqali murakkab jarayonlarni avtomatlashtirish, katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor tahlil qilish va aniq prognozlar ishlab chiqish imkoniyati paydo bo'ldi. Masalan, tibbiyot sohasida sun'iy intellekt kasalliklarni erta aniqlash, tibbiy tasvirlarni tahlil qilish va individual davolash usullarini ishlab chiqishda keng qo'llanilmoqda. Ta'lim sohasida esa sun'iy intellekt asosidagi raqamli platformalar o'quvchilarning bilim darajasini tahlil qilib, shaxsiylashtirilgan o'quv jarayonini tashkil etish imkonini bermoqda. Sanoatda esa ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, xarajatlarni kamaytirish va mahsulot sifatini oshirishda sun'iy intellekt tizimlari muhim rol o'ynamoqda.

Shuningdek, sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi davlat boshqaruvi va iqtisodiy rejalashtirish jarayonlariga ham sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Raqamli boshqaruv tizimlari yordamida ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish imkoniyati kengaymoqda. Bu esa davlat xizmatlari sifatini oshirish, korrupsiyani kamaytirish va boshqaruv jarayonlarini shaffof qilishga xizmat qilmoqda. Shu bilan birga, sun'iy intellekt yordamida transport tizimlarini optimallashtirish, logistika jarayonlarini yaxshilash hamda "aqlli shaharlar" konsepsiyasini amalga oshirish imkoniyatlari kengaymoqda.

So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanish tendensiyalari ham yangi bosqichga ko'tarildi. Xususan, mashinaviy o'rganish (machine learning), chuqur o'rganish (deep learning), tabiiy tilni qayta ishlash

(NLP) va generativ sun'iy intellekt kabi yo'nalishlar jadal rivojlanmoqda. Bu texnologiyalar yordamida matn, tasvir, video va boshqa turdagi ma'lumotlarni avtomatik ravishda yaratish va tahlil qilish imkoniyatlari kengaymoqda. Generativ sun'iy intellekt tizimlari esa kontent yaratish, ilmiy tadqiqotlar olib borish hamda biznes jarayonlarini avtomatlashtirishda muhim vosita sifatida qo'llanilmoqda.

O'zbekiston Respublikasida ham sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda. "Raqqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi doirasida sun'iy intellektni davlat boshqaruvi, iqtisodiyot va ijtimoiy sohalarga joriy etish bo'yicha qator chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Shu bilan birga, mamlakatda IT-parklar, startap loyihalar va innovatsion markazlar faoliyati sun'iy intellekt asosidagi texnologik yechimlarni rivojlantirishga xizmat qilmoqda.

Biroq sun'iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi bilan bog'liq ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan, axborot xavfsizligi, shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish, algoritmik xolislik (bias) hamda mehnat bozoriga ta'siri kabi masalalar dolzarb hisoblanadi. Shu sababli sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish jarayonida ularning etik va huquqiy jihatlarini ham hisobga olish muhimdir.

Umuman olganda, sun'iy intellekt texnologiyalari zamonaviy jamiyat rivojlanishining muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ularning samarali qo'llanilishi iqtisodiy o'sishni jadallashtirish, innovatsion faoliyatni rivojlantirish hamda jamiyat farovonligini oshirishga xizmat qiladi. Kelajakda sun'iy intellekt texnologiyalarining yanada rivojlanishi yangi iqtisodiy imkoniyatlar yaratishi, ilmiy tadqiqotlar samaradorligini oshirishi va jamiyat taraqqiyotida muhim rol o'ynashi kutilmoqda.

Endi mavzuga doir muammolar, yechimlar va amaliy takliflarni ilmiy-tahliliy uslubda ko'rib chiqadigan bo'lsak, bu quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi, ya'ni:

Bu borada mavjud muammolar:

- **Sun'iy intellekt infratuzilmasining yetarlicha rivojlanmaganligi.** Ko'plab hududlarda yuqori tezlikdagi internet, katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash markazlari va zamonaviy hisoblash quvvatlari yetarli darajada rivojlanmagan. Bu esa sun'iy intellekt texnologiyalarini keng miqyosda joriy etish imkoniyatlarini cheklaydi.

- **Malakali mutaxassislar yetishmasligi.** Sun'iy intellekt, mashinaviy o'rganish va ma'lumotlar tahlili sohalarida yuqori malakali kadrlar soni yetarli emas. Natijada innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etish jarayoni sekinlashmoqda.

- **Ma'lumotlar bazasining yetarlicha shakllanmaganligi.** Sun'iy intellekt tizimlarining samarali ishlashi uchun katta hajmdagi sifatli ma'lumotlar zarur. Ko'plab tashkilotlarda esa ma'lumotlar bazasi yetarli darajada tizimlashtirilmagan yoki ochiq foydalanish imkoniyatlari cheklangan.

- **Axborot xavfsizligi va maxfiylik muammolari.** Sun'iy intellekt tizimlari katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashi sababli shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish, kiberxavfsizlikni ta'minlash hamda axborot maxfiyligini saqlash dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

- **Huquqiy va etik me'yorlarning yetarli darajada shakllanmaganligi.** Sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash jarayonida algoritmik qarorlar, mas'uliyat, shaffoflik va etik normalar bilan bog'liq masalalar hali to'liq tartibga solinmagan. Bu esa texnologiyalarni joriy etishda muayyan to'siqlarni yuzaga keltiradi.

Taklif etiladigan yechimlar:

- **Sun'iy intellekt infratuzilmasini rivojlantirish.** Zamonaviy data-markazlar, bulutli texnologiyalar va yuqori tezlikdagi internet tarmoqlarini kengaytirish orqali sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash uchun zarur texnik asosni mustahkamlash lozim.

- **Mutaxassislar tayyorlash tizimini rivojlantirish.** Oliy ta'lim muassasalarida sun'iy intellekt, data science, robototexnika va raqamli texnologiyalar yo'nalishlarini kengaytirish, yoshlarni innovatsion tadqiqotlarga jalb etish muhim ahamiyat kasb etadi.

- **Ma'lumotlar ekotizimini shakllantirish.** Davlat va xususiy sektor o'rtasida ma'lumotlar almashinuvi tizimini rivojlantirish, ochiq ma'lumotlar platformalarini yaratish sun'iy intellekt tizimlarining samarali ishlashiga xizmat qiladi.

- **Kiberxavfsizlikni kuchaytirish.** Sun'iy intellekt asosidagi tizimlar uchun zamonaviy axborot xavfsizligi standartlarini joriy etish, ma'lumotlar himoyasini ta'minlash hamda kiberxavfsizlik infratuzilmasini rivojlantirish zarur.

- **Normativ-huquqiy bazani takomillashtirish.** Sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash bilan bog'liq huquqiy me'yorlarni xalqaro tajribaga asoslangan holda takomillashtirish, etik standartlarni ishlab chiqish muhim hisoblanadi.

Bu borada quyidagi amaliy takliflarni ilgari surish mumkin:

- **Milliy sun'iy intellekt platformasini yaratish.** Turli sohalardagi ma'lumotlarni yig'ish, tahlil qilish va boshqarish imkonini beruvchi yagona sun'iy intellekt platformasini tashkil etish.

- **Sun'iy intellekt tadqiqot markazlarini rivojlantirish.** Oliy ta'lim muassasalari va ilmiy markazlar huzurida sun'iy intellekt laboratoriyalarini tashkil etish hamda ilmiy tadqiqotlarni qo'llab-quvvatlash.

- **Startup ekotizimini rivojlantirish.** Sun'iy intellekt asosidagi innovatsion startaplarni qo'llab-quvvatlash uchun grantlar, akseleratsiya dasturlari va texnologik inkubatorlarni kengaytirish.
- **Sun'iy intellektni ta'lim tizimiga integratsiya qilish.** Maktab va oliy ta'lim tizimida sun'iy intellekt asoslari, dasturlash va ma'lumotlar tahlili bo'yicha amaliy mashg'ulotlarga asoslangan ta'lim dasturlarini joriy etish.
- **Xalqaro hamkorlikni kuchaytirish.** Yetakchi texnologik kompaniyalar, xalqaro ilmiy markazlar va tashkilotlar bilan hamkorlikda sun'iy intellekt sohasida qo'shma loyihalarni amalga oshirish.

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt texnologiyalari zamonaviy jamiyat rivojlanishining muhim omillaridan biri bo'lib, iqtisodiyot, ta'lim, tibbiyot, transport va boshqa ko'plab sohalarda innovatsion o'zgarishlarga turtki bermoqda. Ushbu texnologiyalar katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, murakkab jarayonlarni optimallashtirish hamda samarali boshqaruv qarorlarini qabul qilish imkonini yaratadi. Natijada ishlab chiqarish samaradorligi oshadi, xizmatlar sifati yaxshilanadi va jamiyatning raqamli rivojlanishi jadallashadi.

O'zbekiston sharoitida ham sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish va ularni iqtisodiyotning turli tarmoqlariga joriy etish muhim strategik yo'nalishlardan biri hisoblanadi. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi doirasida raqamli transformatsiya jarayonlarini jadallashtirish, innovatsion infratuzilmani rivojlantirish hamda zamonaviy texnologiyalarni keng tatbiq etish orqali bilimga asoslangan iqtisodiyot shakllanishiga zamin yaratilmoqda.

Kelajakda sun'iy intellekt texnologiyalarini yanada rivojlantirish, ularni jamiyatning barcha sohalariga chuqur integratsiya qilish, ilmiy tadqiqotlarni qo'llab-quvvatlash hamda malakali mutaxassislar tayyorlash orqali barqaror va innovatsion rivojlanishga erishish mumkin. Demak, sun'iy intellekt nafaqat texnologik taraqqiyot vositasi, balki zamonaviy jamiyatning iqtisodiy, ijtimoiy va ilmiy rivojlanishini ta'minlovchi muhim strategik omil hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Umarov E.G'. *Transitioning to a Green Economy and Implementing Sustainable Technological Changes in Uzbekistan.* – 2023.
2. Nurmetova M. *O'zbekiston iqtisodiyotini yashillashtirishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning joriy holati tahlili.* – 2023.
3. Saidov M., Esanbekov D. *Yashil iqtisodiyot barqarorligida raqamli texnologiyalarning o'rni.* – 2023.

4. Mukhitdinova M. *Enhancing Efficiency with Artificial Intelligence in the Transition to a Green Digital Economy*. – 2024.
5. Kazakova Z., Abdullayev S., Sunnatullayev M. *Raqamli iqtisodiyotning O'zbekistondagi holati va uning rivojlanish istiqbollari*. – 2023.
6. Jo'rabekova X., Saidov R. *Raqamli to'lov tizimlarining naqd pulsiz iqtisodiyotga o'tishdagi o'rni*. – 2023.
7. Ermuminov E., Yaxshiqulova M. *Yashil iqtisodiyot va unda zamonaviy texnologiyalar*. – 2023.

SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI VA ULARNING JAMIYAT RIVOJLANISHIDAGI AHAMIYATI

Ergashev Muzaffar Ermat o'g'li, Jizzax politexnika instituti 1-kurs
magistranti

Olimov Iskandar Salimboyevich, "Kriptologiya" kafedrası katta
o'qituvchisi.

Karimov Abdukodir Abdusalomovich, "Kriptologiya" kafedrası katta
o'qituvchisi, tel: +99 893 5497090

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanish tendensiyalari va jamiyat rivojlanishidagi ahamiyati tahlil qilinadi. Mashinali va chuqur o'rganish, Big Data, bulutli hisoblash va IoT integratsiyasi hamda ularning turli sohalardagi samaradorlikka ta'siri yoritilgan.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, mashinali o'rganish, chuqur o'rganish, Big Data, bulutli hisoblash, buyumlar Interneti (Internet of Things (IoT)), kiberxavfsizlik.

Abstract: This article analyzes the development trends of artificial intelligence technologies and their importance in societal development. It highlights machine learning, deep learning, and the integration of Big Data, cloud computing, and IoT, as well as their impact on efficiency across various sectors.

Keywords: Artificial intelligence, machine learning, deep learning, Big Data, cloud computing, Internet of Things (IoT), cybersecurity.

Kirish. So'nggi o'n yilliklarda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining rivojlanishi natijasida sun'iy intellekt (SI) zamonaviy jamiyat taraqqiyotining muhim omillaridan biriga aylandi. SI – bu kompyuter tizimlarining inson intellektiga xos o'rganish, tahlil qilish, qaror qabul qilish va muammolarni hal etish jarayonlarini avtomatik amalga oshirish imkonini beruvchi texnologiyalar majmuasidir. Ular katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, murakkab jarayonlarni modellashtirish va samarali boshqaruv qarorlarini qabul qilish imkonini yaratadi.

Bugungi kunda SI iqtisodiyot, tibbiyot, ta'lim, transport, kiberxavfsizlik va boshqa sohalarda keng qo'llanilmoqda. Mashinali va chuqur o'rganish, Big Data, bulutli hisoblash va IoT bilan integratsiya SI tizimlarining samaradorligini oshirib, jamiyatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishiga sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Shu bilan birga, axborot xavfsizligi, shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish va etik masalalar SI rivojlanishida dolzarb muammolar sifatida qolmoqda.

Maqolaning maqsadi SI texnologiyalarining rivojlanish tendensiyalarini tahlil qilish va ularning zamonaviy jamiyat rivojlanishidagi ahamiyatini yoritishdan iborat.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanish bosqichlari va tendensiyalari. Sun'iy intellekt (SI) tushunchasi XX asr o'rtalarida ilmiy muomalaga kiritilgan bo'lib, uning rivojlanishi kompyuter texnologiyalari bilan chambarchas bog'liqdir. 1950–1960-yillarda SI tizimlari mantiqiy qoidalar va algoritmik modellar asosida yaratilgan bo'lsa, 1980–1990-yillarda ekspert tizimlar va bilimlar bazasiga asoslangan dasturiy tizimlar sanoat va tibbiyotda qo'llanila boshlandi. Hisoblash texnologiyalarining rivojlanishi, internet va katta ma'lumotlarning paydo bo'lishi SI texnologiyalarining yangi bosqichga o'tishiga imkon yaratdi [1].

Hozirgi kunda SI quyidagi asosiy yo'nalishlarda rivojlanmoqda: mashinali o'rganish (Machine Learning), chuqur o'rganish (Deep Learning), tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing), kompyuter ko'rish (Computer Vision) va intellektual robototexnika. Ushbu texnologiyalar turli sohalarda samaradorlikni oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va murakkab muammolarni tezkor hal etish imkonini beradi.

1-jadval

Sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanish tendensiyalarini solishtirma tahlili

<i>Texnologik yo'nalish</i>	<i>Asosiy xususiyatlari</i>	<i>Qo'llanilish sohalari</i>	<i>Ustun tomonlari</i>	<i>Kamchiliklari</i>
Big Data va Sun'iy intellekt integratsiyasi	Katta hajmdagi ma'lumotlarni yig'ish, saqlash va tahlil qilish orqali AI algoritmlarini o'qitish	Biznes analitika, marketing, tibbiyot, moliya, ilmiy tadqiqotlar	Tahlil aniqligi yuqori, prognoz qilish imkoniyati yaxshi, katta hajmdagi ma'lumotlarni tez qayta ishlaydi	Ma'lumotlar xavfsizligi muammolari, katta resurs talab qiladi
Bulutli hisoblash (Cloud Computing) va AI	Masofaviy serverlar orqali hisoblash resurslari va AI xizmatlaridan foydalanish	IT xizmatlari, onlayn platformalar, ta'lim, biznes tizimlari	Arzon va qulay infratuzilma, masshtablash imkoniyati yuqori, global foydalanish	Internetga bog'liqlik, maxfiylik va xavfsizlik muammolari
IoT va Sun'iy intellekt integratsiyasi	Sensorlar va aqlli qurilmalardan	Aqlli shaharlar, aqlli uylar, transport	Real vaqt monitoringi, avtomatik	Qurilmalar xavfsizligi muammosi,

	olingan real vaqt ma'lumotlarini AI yordamida tahlil qilish	tizimlari, sanoat avtomatlashtirish	boshqaruv, samaradorlikni oshiradi	tarmoq yuklanishi
Sun'iy intellekt va kiberxavfsizlik	AI algoritmlari yordamida tarmoq trafikini tahlil qilish va kiberhujumlarni aniqlash	Tarmoq xavfsizligi, bank tizimlari, davlat axborot tizimlari	Hujumlarni tez aniqlash, avtomatik monitoring, anomaliyalarni aniqlash	Noto'g'ri pozitiv natijalar ehtimoli, murakkab algoritmlar

SI rivojlanishidagi muhim tendensiyalar quyidagilardan iborat: katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash imkonini beruvchi Big Data bilan integratsiya, bulutli hisoblash (Cloud Computing) orqali keng miqyosda joriy etish va IoT qurilmalari bilan integratsiya. Bu jarayonlar aqlli shaharlar, transport va sanoat avtomatlashtirish tizimlarini rivojlantirmoqda. Shuningdek, kiberxavfsizlik sohasida SI tarmoq trafikini tahlil qilish, anomal faoliyatni aniqlash va potentsial hujumlarni oldindan prognoz qilishda samarali vosita sifatida qo'llanilmoqda [1].

Hozirgi kunda sun'iy intellekt quyidagi asosiy yo'nalishlarda rivojlanmoqda:

- Mashinali o'rganish (Machine Learning) – katta hajmdagi ma'lumotlar asosida tizimning o'zini o'zi o'rganishi va yangi bilimlarni shakllantirish imkonini beruvchi algoritmlar majmuasi. Ushbu yondashuv moliya, marketing, tibbiyot va kiberxavfsizlik sohalarida keng qo'llanilmoqda.

- Chuqur o'rganish (Deep Learning) – ko'p qatlamli sun'iy neyron tarmoqlar asosida murakkab ma'lumotlarni tahlil qilish va tasniflash imkonini beruvchi texnologiya. Ayniqsa, tasvirlarni aniqlash, nutqni tanish va avtomatik tarjima tizimlarida samarali qo'llaniladi.

- Tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing) – inson tilini tushunish, tahlil qilish va avtomatik qayta ishlash imkonini beruvchi texnologiyalar. Ushbu texnologiyalar virtual yordamchilar, avtomatik tarjima tizimlari hamda intellektual qidiruv tizimlarini yaratishda muhim ahamiyatga ega.

- Kompyuter ko'rish (Computer Vision) – tasvir va videoma'lumotlarni tahlil qilish orqali obyektlarni aniqlash, tasniflash va kuzatish imkonini beruvchi texnologiya. Bu usullar sanoat avtomatlashtirish, tibbiy diagnostika hamda xavfsizlik tizimlarida keng qo'llaniladi.

- Intellektual robototexnika – avtonom ravishda harakatlana oladigan, muhitni tahlil qiladigan va mustaqil qaror qabul qiladigan robot tizimlarini yaratishga qaratilgan yo'nalish.

Mazkur texnologiyalar turli sohalarda samaradorlikni oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va inson mehnatini yengillashtirishga xizmat qilmoqda. Shu bilan birga, ular ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish hamda murakkab muammolarni tezkor hal etish imkonini beradi [3].

Sun'iy intellekt texnologiyalarining joriy etilishi jamiyatning turli sohalarida tub o'zgarishlarni yuzaga keltirmoqda. Xususan, iqtisodiyot sohasida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, resurslardan samarali foydalanish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkoniyati paydo bo'ldi. Sun'iy intellekt

asosidagi tahliliy tizimlar korxonalarga bozor tendensiyalarini prognoz qilish va strategik qarorlar qabul qilishda yordam bermoqda.

Tibbiyot sohasida sun'iy intellekt kasalliklarni erta aniqlash, diagnostika jarayonlarini avtomatlashtirish hamda davolash usullarini takomillashtirishda muhim rol o'ynamoqda. Masalan, tibbiy tasvirlarni tahlil qilishda sun'iy intellekt algoritmlari inson mutaxassislariga nisbatan yuqori aniqlik bilan natijalar ko'rsatishi mumkin.

Ta'lim tizimida esa sun'iy intellekt asosidagi platformalar individual ta'lim jarayonini tashkil etish, talabalar bilimni baholash hamda masofaviy ta'lim tizimlarini rivojlantirish imkonini bermoqda. Adaptiv ta'lim tizimlari har bir talabaning bilim darajasiga mos o'quv materiallarini taklif qilish orqali o'qitish samaradorligini oshirmoqda.

Transport sohasida sun'iy intellekt texnologiyalari yo'l harakatini optimallashtirish, tirbandliklarni kamaytirish hamda avtonom transport vositalarini yaratishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Aqlli transport tizimlari real vaqt rejimida ma'lumotlarni tahlil qilib, transport oqimini samarali boshqarishga yordam beradi [1,2].

Bundan tashqari, sun'iy intellekt texnologiyalari davlat boshqaruvi tizimida ham muhim rol o'ynamoqda. Davlat organlari sun'iy intellekt asosidagi tahliliy tizimlar yordamida katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, samarali boshqaruv qarorlarini qabul qilish hamda davlat xizmatlari sifatini oshirish imkoniyatiga ega bo'lmoqda. Shu sababli ko'plab mamlakatlar milliy rivojlanish strategiyalarida sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish va joriy etishga alohida e'tibor qaratmoqda.

1-jadval

Sun'iy intellekt texnologiyalarining jamiyat sohalariga ta'siri

<i>Soha</i>	<i>Sun'iy intellekt qo'llanilishi</i>	<i>Asosiy afzalliklari</i>	<i>Yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolar</i>
Iqtisodiyot	Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, biznes analitika, prognozlash tizimlari	Ishlab chiqarish samaradorligi oshadi, xarajatlar kamayadi, strategik qarorlar qabul qilish osonlashadi	Ish o'rinlarining qisqarishi, yuqori texnologik infratuzilma talab qilinadi
Tibbiyot	Kasalliklarni diagnostika qilish, tibbiy tasvirlarni tahlil qilish, davolash jarayonlarini optimallashtirish	Diagnostika aniqligi oshadi, kasalliklarni erta aniqlash imkoniyati paydo bo'ladi	Ma'lumotlar maxfiyligi, texnologiyalarga ortiqcha bog'liqlik
Ta'lim	Adaptiv ta'lim tizimlari, masofaviy ta'lim platformalari, bilimlarni avtomatik baholash	Individual ta'lim imkoniyati, o'qitish samaradorligi oshadi	Texnologiyaga qaramlik, raqamli tengsizlik muammosi
Transport	Aqlli transport tizimlari, yo'l harakatini optimallashtirish, avtonom transport vositalari	Tirbandlik kamayadi, transport xavfsizligi oshadi, vaqt tejaladi	Texnik nosozliklar xavfi, huquqiy va xavfsizlik muammolari

Davlat boshqaruvi	Ma'lumotlarni tahlil qilish, elektron hukumat xizmatlari, qaror qabul qilish tizimlari	Davlat xizmatlari samaradorligi oshadi, boshqaruv jarayonlari tezlashadi	Kiberxavfsizlik muammolari, shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish masalalari

3-jadval

Sun'iy intellekt texnologiyalarining jamiyat rivojlanishiga ta'siri bo'yicha umumiy tahlil

<i>Ko'rsatkich</i>	<i>Sun'iy intellekt joriy etilishidan oldin</i>	<i>Sun'iy intellekt joriy etilgandan keyin</i>
Ma'lumotlarni tahlil qilish	Qo'lda va sekin amalga oshiriladi	Avtomatlashtirilgan va tezkor
Qaror qabul qilish	Subyektiv va ko'p vaqt talab qiladi	Ma'lumotlarga asoslangan va tez
Ishlab chiqarish samaradorligi	Cheklangan va inson mehnatiga bog'liq	Avtomatlashtirilgan va yuqori samaradorlik
Xizmatlar sifati	O'rtacha darajada	Yuqori aniqlik va tezlik
Innovatsion rivojlanish	Sekin rivojlanadi	Tez va keng ko'lamda rivojlanadi

Keltirilgan jadval tahlili sun'iy intellekt texnologiyalari jamiyatning ko'plab sohalarida, ayniqsa iqtisodiyot, tibbiyot, ta'lim va transportda samaradorlikni oshirish, jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv qarorlarini optimallashtirishga xizmat qilayotganini ko'rsatadi. Shu bilan birga, ma'lumotlar xavfsizligi, shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish va kiberxavfsizlik kabi muammolar ham dolzarb bo'lib qolmoqda.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Sun'iy intellekt texnologiyalari zamonaviy jamiyat rivojlanishining muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ular iqtisodiyot, ta'lim, tibbiyot, transport va kiberxavfsizlik kabi sohalarda samaradorlikni oshirish, jarayonlarni avtomatlashtirish hamda boshqaruv qarorlarini optimallashtirish imkonini bermoqda. Big Data, bulutli hisoblash va IoT tizimlari bilan integratsiya sun'iy intellekt texnologiyalarining imkoniyatlarini yanada kengaytirib, innovatsion va raqamli rivojlanishni jadallashtirmoqda.

Shu bilan birga, sun'iy intellektdan samarali foydalanish uchun ta'lim tizimida ushbu soha bo'yicha malakali mutaxassislar tayyorlashni kuchaytirish, davlat boshqaruvi va iqtisodiyotda sun'iy intellekt asosidagi tahliliy tizimlardan keng foydalanish hamda ma'lumotlar xavfsizligi va shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish bo'yicha huquqiy va texnik mexanizmlarni takomillashtirish zarur. Bundan tashqari, sun'iy intellekt texnologiyalarini Big Data, bulutli hisoblash va IoT tizimlari bilan integratsiya qilishni qo'llab-quvvatlash hamda innovatsion tadqiqotlarni rivojlantirish orqali yangi texnologiyalar yaratishni rag'batlantirish muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Artificial Intelligence: A Modern Approach / Stuart Russell, Peter Norvig. – 4th ed. – Pearson Education, 2020.
2. Kühl N., Goutier M., Hirt R., Satzger G. Machine Learning in Artificial Intelligence: Towards a Common Understanding. – Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences, 2020.

**RAQAMLI MUHANDISLIK MUHITIDA SUN'IY INTELLEKT
YORDAMIDA MATEMATIK MODELLASHTIRISH
SAMARADORLIGINI OSHIRISH**

Xasanova Marjona Akmal qizi
Jizzax politexnika instituti "Transport muhandisligi" fakulteti
1-bosqich 101-25 TVM guruh talabasi
tel: +998 (95) 900-46-41, E-mail: rtelfon60@gmail.com

Gapparov Bexzod Ne'matillayevich,
Jizzax politexnika instituti
"Arxitekturaviy loyihalash" kafedrası dotsenti v.b.
Tel: (99) 556 06 50, E-mail: bexzodgapparov132@gmail.com

Annotatsiya: *Mazkur tadqiqotda sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida matematik modellashtirish jarayonlarini takomillashtirish, shuningdek muhandislik tahlil va kompyuter grafikasi texnologiyalari integratsiyasining ilmiy va amaliy jihatlari tahlil qilindi. Zamonaviy raqamli muhandislik muhitida matematik modellashtirish murakkab jarayonlarni prognoz qilish, tahlil qilish va vizuallashtirishda muhim vosita hisoblandi. Tadqiqotda sun'iy intellekt algoritmlari orqali hisoblash jarayonlarini avtomatlashtirish, modellar aniqligini oshirish va muhandislik masalalarini samarali hal etish imkoniyatlari yoritildi. Shuningdek, kompyuter grafikasi texnologiyalari yordamida modellashtirish natijalarini vizual tasvirlash va tahlil qilishning ahamiyati ko'rsatib berildi. Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalarni muhandislik ta'limi hamda ilmiy tadqiqotlarga samarali joriy etish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.*

Kalit so'zlar: *sun'iy intellekt, matematik modellashtirish, muhandislik tahlil, kompyuter grafikasi, raqamli texnologiyalar, intellektual algoritmlar, modellashtirish jarayonlari, vizuallashtirish, raqamli muhandislik, innovatsion texnologiyalar.*

Abstract: *This study analyzed the scientific and practical aspects of improving mathematical modeling processes using artificial intelligence technologies, as well as the integration of engineering analysis and computer graphics technologies. In a modern digital engineering environment, mathematical modeling is considered an important tool for forecasting, analyzing and visualizing complex processes. The study highlighted the possibilities of automating computational processes, increasing model accuracy, and effectively solving engineering problems using artificial intelligence algorithms. It also showed the importance of visualizing and analyzing modeling results using*

computer graphics technologies. The results of the study serve to develop practical recommendations for the effective introduction of artificial intelligence and digital technologies into engineering education and scientific research.

Keywords: *artificial intelligence, mathematical modeling, engineering analysis, computer graphics, digital technologies, intelligent algorithms, modeling processes, visualization, digital engineering, innovative technologies.*

Kirish. Bugungi kunda sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalar jahon iqtisodiyoti hamda sanoat tarmoqlarining asosiy harakatlantiruvchi kuchlaridan biriga aylanmoqda. Xalqaro tadqiqotlarga ko'ra, 2030 yilga borib sun'iy intellekt texnologiyalari jahon iqtisodiyotiga taxminan 15 trillion AQSh dollariga yaqin qo'shimcha qiymat yaratishi kutilmoqda. Ayniqsa, sun'iy intellekt matematik modellashtirish jarayonlarini takomillashtirishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Matematik modellashtirish muhandislik, arxitektura, transport, energetika va axborot texnologiyalari sohalarida murakkab jarayonlarni tahlil qilish va prognoz qilishda asosiy vositalardan biri hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda sun'iy intellekt algoritmlari yordamida turli muhandislik jarayonlarini optimallashtirish va hisoblash aniqligini oshirish imkoniyatlari kengaymoqda. Masalan, sanoat korxonalarida sun'iy intellektga asoslangan modellashtirish tizimlari ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik tahlil qilish, energiya sarfini kamaytirish va texnik nosozliklarni oldindan aniqlash imkonini bermoqda. Shuningdek, qurilish sohasida kompyuter grafikasi va 3D modellashtirish texnologiyalari binolar konstruksiyasini virtual muhitda sinovdan o'tkazish, materiallar mustahkamligini tahlil qilish va xavfsizlikni ta'minlashda keng qo'llanilmoqda.

O'zbekistonda ham raqamli texnologiyalarni joriy etish va muhandislik sohalarini modernizatsiya qilish bo'yicha keng ko'lamli ishlar amalga oshirilmoqda. Oliy ta'lim muassasalarida kompyuter grafikasi, matematik modellashtirish va sun'iy intellekt fanlarini integratsiyalash orqali talabalarning amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishga katta e'tibor qaratilmoqda. Bu esa zamonaviy raqobatbardosh muhandis kadrlarni tayyorlashda muhim ahamiyatga ega [1].

Shu nuqtai nazardan, sun'iy intellekt yordamida matematik modellashtirishni takomillashtirish, muhandislik tahlil va kompyuter grafikasi texnologiyalarini integratsiya qilish ilmiy va amaliy jihatdan muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Mavzuning dolzarbligi. Zamonaviy sanoat va muhandislik sohalarida murakkab texnologik jarayonlarni samarali boshqarish uchun yuqori aniqlikdagi matematik modellashtirish talab etiladi. Sun'iy intellekt va kompyuter grafikasi texnologiyalari mazkur jarayonlarni avtomatlashtirish, vizuallashtirish va tahlil qilish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Shu sababli mazkur texnologiyalarni integratsiya qilish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqot maqsadi. Sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida matematik modellashtirish jarayonlarini takomillashtirish va muhandislik tahlil hamda

kompyuter grafikasi texnologiyalarini integratsiya qilishning samarali usullarini o'rganish [2].

Tadqiqot vazifalari.

- Sun'iy intellekt texnologiyalarining matematik modellashtirish jarayonlariga ta'sirini tahlil qilish;
- Muhandislik tahlil jarayonlarida raqamli texnologiyalardan foydalanish imkoniyatlarini o'rganish;
- Kompyuter grafikasi vositalari orqali modellashtirish natijalarini vizuallashtirish usullarini tadqiq qilish;
- Matematik modellashtirish jarayonlarini takomillashtirish bo'yicha amaliy taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi matematik modellashtirish, muhandislik tahlil va kompyuter grafikasi sohalarida yangi imkoniyatlarni yaratmoqda. Zamonaviy muhandislik masalalarini hal qilishda murakkab hisoblash jarayonlari, katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va natijalarni vizual tasvirlash muhim ahamiyat kasb etadi. Sun'iy intellekt algoritmlari mazkur jarayonlarni avtomatlashtirish, hisoblash aniqligini oshirish va tahlil jarayonlarini tezlashtirishga xizmat qilmoqda [3].

Avvalo, sun'iy intellekt matematik modellashtirish jarayonlarini takomillashtirishda muhim vosita hisoblanadi. Masalan, neyron tarmoqlar va mashinali o'qitish algoritmlari sanoat korxonalarida texnologik jarayonlarni prognoz qilishda keng qo'llanilmoqda. Energetika sohasida sun'iy intellekt asosida ishlovchi modellar elektr energiyasi iste'molini bashorat qilish va energiya resurslaridan samarali foydalanish imkonini beradi. Shuningdek, transport tizimlarida intellektual modellar harakat oqimini tahlil qilish va tirbandliklarni kamaytirishda qo'llanilmoqda.

Muhandislik tahlil jarayonlarida sun'iy intellekt va matematik modellashtirish texnologiyalari konstruksiyalarning mustahkamligi, ishonchliligi va xavfsizligini baholash imkonini beradi. Masalan, qurilish sohasida binolar va inshootlarning seysmik barqarorligini tahlil qilishda raqamli modellardan foydalanilmoqda. Kompyuter simulyatsiyasi orqali binolarning turli tashqi ta'sirlarga chidamliligi tekshiriladi va konstruksiya yechimlari optimallashtiriladi. Avtomobilsozlik sanoatida esa sun'iy intellekt asosida aerodinamik modellashtirish orqali transport vositalarining havo qarshiligini kamaytirish va yoqilg'i sarfini qisqartirish imkoniyatlari yaratilmoqda [4].

Kompyuter grafikasi texnologiyalari matematik modellashtirish natijalarini vizuallashtirishda muhim ahamiyatga ega. 3D modellashtirish, virtual va qo'shimcha reallik texnologiyalari muhandislik loyihalarini aniq va tushunarli tarzda namoyon qilish imkonini beradi. Masalan, arxitektura va shaharsozlik sohasida binolar va infratuzilma ob'ektlarining raqamli modellari ishlab chiqilib, ularning funksional va estetik xususiyatlari oldindan baholanmoqda. Shuningdek, tibbiyot sohasida kompyuter grafikasi orqali inson a'zolarining virtual modellari yaratilib, jarrohlik amaliyotlarini rejalashtirishda qo'llanilmoqda.

O'zbekistonda ham sun'iy intellekt va kompyuter grafikasi texnologiyalarini ta'lim va muhandislik sohalariga joriy etishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Oliy ta'lim muassasalarida AutoCAD, SolidWorks, MATLAB, ANSYS kabi dasturiy vositalardan foydalanish orqali talabalarning amaliy ko'nikmalari rivojlantirilmoqda. Bu dasturlar orqali talabalar texnik ob'ektlarni modellashtirish, tahlil qilish va vizuallashtirish imkoniyatiga ega bo'lmoqda.

Shu bilan birga, sun'iy intellekt texnologiyalarini matematik modellashtirish jarayoniga joriy etish bir qator muammolarni ham yuzaga keltirmoqda. Jumladan, katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, algoritmlarning aniqligi va hisoblash resurslariga bo'lgan talabning yuqoriligi kabi masalalar mavjud. Shu sababli mazkur sohada ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish, milliy dasturiy mahsulotlarni yaratish va yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Umuman olganda, sun'iy intellekt, matematik modellashtirish va kompyuter grafikasi texnologiyalarining integratsiyasi muhandislik sohalarida innovatsion yechimlarni ishlab chiqish, ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish va raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlashda muhim o'rin tutadi [5].

Xulosa. Sun'iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi matematik modellashtirish, muhandislik tahlil va kompyuter grafikasi sohalarida yangi ilmiy va amaliy imkoniyatlarni yaratmoqda. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt algoritmlari murakkab muhandislik jarayonlarini tahlil qilish, prognoz qilish va optimallashtirishda yuqori samaradorlikni ta'minlaydi. Kompyuter grafikasi texnologiyalari esa modellashtirish natijalarini vizual tasvirlash orqali muhandislik qarorlarini qabul qilish jarayonini osonlashtiradi.

Shu bilan birga, mazkur texnologiyalarni joriy etish jarayonida hisoblash resurslarining yetarliligi, dasturiy ta'minotni takomillashtirish va yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlash zarurligi kabi masalalar dolzarb ahamiyatga ega. Sun'iy intellekt, matematik modellashtirish va kompyuter grafikasi fanlarining integratsiyasi muhandislik sohasida innovatsion yechimlarni ishlab chiqish va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishda muhim omil hisoblanadi.

Amaliy tavsiyalar.

1. Oliy ta'lim muassasalarida sun'iy intellekt, matematik modellashtirish va kompyuter grafikasi fanlarini integratsiyalashgan holda o'qitish tizimini takomillashtirish.

2. Muhandislik sohalari uchun milliy dasturiy mahsulotlar va intellektual modellashtirish platformalarini ishlab chiqish va joriy etish.

3. AutoCAD, SolidWorks, MATLAB, ANSYS kabi zamonaviy dasturiy vositalardan foydalanish bo'yicha talabalar va mutaxassislar uchun amaliy treninglar tashkil etish.

4. Ilmiy tadqiqot muassasalari va sanoat korxonalari o'rtasida hamkorlikni kuchaytirish orqali sun'iy intellekt asosida modellashtirish loyihalarini amalga oshirish.

5. Matematik modellashtirish jarayonlarida katta ma'lumotlar bazasini shakllantirish va ularni tahlil qilish uchun zamonaviy hisoblash texnologiyalarini joriy etish.

6. Muhandislik ta'limida virtual va 3D modellashtirish texnologiyalaridan foydalanishni kengaytirish orqali talabalarning amaliy ko'nikmalarini rivojlantirish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Gapparov B.N. "Sun'iy intellekt asosida matematik modellashtirish texnologiyalarini takomillashtirish masalalari" // Zamonaviy ta'lim va innovatsion texnologiyalar. Jizzax: Jizzax politexnika instituti nashriyoti, 2024. B. 112-118.

2. Gapparov B.N., Abdullaev Sh.Q. "Muhandislik ta'limida kompyuter grafikasi va raqamli modellashtirishning ahamiyati" // Ilm-fan va innovatsiya. Toshkent, 2025. B. 64-71.

3. Adamakis M. "Artificial Intelligence in Higher Education: Pedagogical and Technological Integration" // Encyclopedia. Basel (Switzerland): MDPI, 2025. P. 1-18.

4. Garzón J., Patiño E., Marulanda C. "Artificial Intelligence in Education: Trends, Opportunities and Challenges" // Multimodal Technologies and Interaction. – Basel (Switzerland): MDPI, 2025. P. 1-20.

Abduxamidova M. "Ta'lim boshqaruvida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish istiqbollari" // Pedagogik mahorat. Toshkent, 2024. B. 45-52.

Suv ta'minoti tizimida sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi va rivojlanish istiqbollari

Nazirov Sanjar O'razali o'g'li – Jizzax Politexnika Instituti assistenti.

sanjarbek1046@gmail.com

Jurayev Dilrux Tolibovich – Jizzax Politexnika Instituti talabasi.

tolibovich02@icloud.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada suv ta'minoti tizimida sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini qo'llashning nazariy va amaliy jihatlari tahlil qilinadi. Suv resurslarini boshqarish, ichimlik suvi sifatini nazorat qilish, tarmoqlardagi yo'qotishlarni aniqlash va favqulodda holatlarni prognozlashda aqlli tizimlarning ahamiyati ochib beriladi.

Kalit so'zlar: suv, sun'iy intellekt, tizim, resurs, raqam, samara, texnologiya.

Abstract:

This article analyzes the theoretical and practical aspects of applying artificial intelligence (AI) technologies in water supply systems. The importance of smart systems in managing water resources, monitoring drinking water quality, detecting network losses, and forecasting emergency situations is highlighted.

Keywords: water, artificial intelligence, system, resource, digital, efficiency, technology

Kirish

Bugungi kunda global iqlim o'zgarishi, aholi sonining ortishi va urbanizatsiya jarayonlari suv resurslaridan oqilona foydalanishni dolzarb masalaga aylantirmoqda. Suv ta'minoti tizimlarining samaradorligini oshirish esa zamonaviy

texnologiyalarni joriy etishni talab etadi. Shu nuqtai nazardan, sun'iy intellekt texnologiyalari suv xo'jaligi sohasida innovatsion yechim sifatida maydonga chiqmoqda.

O'zbekistonda suv resurslarini boshqarish va ichimlik suvi ta'minotini yaxshilash davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi hamda O'zbekiston Respublikasi Raqamli texnologiyalar vazirligi hamkorligida sohani raqamlashtirish va zamonaviy boshqaruv tizimlarini joriy etish bo'yicha qator islohotlar amalga oshirilmoqda.

Shuningdek, "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi doirasida suv xo'jaligi obyektlarida avtomatlashtirilgan boshqaruv va monitoring tizimlarini joriy etish vazifalari belgilangan.

Asosiy qism

Suv – hayot manbai. Ammo XXI asrga kelib suv resurslari nafaqat tabiiy boylik, balki strategik ahamiyatga ega resursga aylandi. Iqlim o'zgarishi, suv tanqisligi, infratuzilmaning eskirishi va aholining o'sishi suv ta'minoti tizimlarida mutlaqo yangi boshqaruv yondashuvlarini talab qilmoqda. An'anaviy mexanik nazorat va qo'lda boshqaruv usullari bugungi murakkab sharoitda yetarli samarani bermayapti. Aynan shu nuqtada sun'iy intellekt texnologiyalari muhim innovatsion vosita sifatida namoyon bo'lmoqda.

Sun'iy intellekt – suv tizimining "raqamli miyasi". Suv ta'minoti tizimi ko'plab murakkab jarayonlardan iborat: suvni olish, tozalash, saqlash, uzatish va iste'molchini uzluksiz ta'minlash. Bu jarayonlarning har biri doimiy monitoring va tezkor qaror qabul qilishni talab qiladi. Sun'iy intellekt esa katta hajmdagi ma'lumotlarni soniyalar ichida tahlil qilib, inson omilidan kelib chiqadigan xatolarni kamaytiradi.

Masalan, quvurlardagi bosim o'zgarishlarini oddiy tizim faqat qayd etadi. Biroq SI asosidagi tizim bu o'zgarish sababini tahlil qiladi, ehtimoliy sizib chiqish joyini aniqlaydi va avariyaning oldini olish bo'yicha tavsiya beradi. Natijada suv yo'qotishlari kamayadi, iqtisodiy zarar oldi olinadi.

Bugungi kunda dunyoda suv tarmoqlaridagi yo'qotishlar ayrim hududlarda 30–40 foizgacha yetishi kuzatilmoqda. O'zbekistonda ham infratuzilmaning eskirishi sababli suv yo'qotishlari dolzarb muammo bo'lib qolmoqda. Shu bois suv xo'jaligini modernizatsiya qilish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri etib belgilangan.

2026-yil 5-fevralda qabul qilingan "Suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi Prezident qarori (PQ–47-son)ga muvofiq, 2027-yildan boshlab qishloq xo'jaligida suv tejovchi texnologiyalarni joriy etish davlat tomonidan rag'batlantiriladi.

Qarorga ko'ra, suv resurslaridan foydalanganlik uchun soliq stavkalari va subsidiyalar sug'oriladigan yerlarning suv bilan ta'minlanganlik darajasidan kelib chiqib belgilanadi. Suv bilan barqaror ta'minlanmagan hududlarda suv tejovchi texnologiyalar joriy etgan xo'jaliklarga subsidiya miqdori 1,25 koeffitsiyent asosida oshiriladi. Aksincha, suv bilan barqaror ta'minlangan hududlarda suv

tejoyvchi texnologiyalarni joriy etmagan xo‘jaliklar uchun suv solig‘i 2 barobar oshiriladi.

Shuningdek, 2027-yildan boshlab sholi maydonlari hamda baliqchilik xo‘jaliklarida suvning kirish va chiqish nuqtalariga tadbirkorlar tomonidan “aqlli” suv o‘lchash va hisoblash vositalarini o‘rnatish majburiy etib belgilandi. Mazkur qurilmalar o‘rnatilmagan taqdirda suv resurslaridan foydalanganlik uchun soliq stavkasi 2 barobar oshirilgan miqdorda qo‘llaniladi.[2]

Mamlakatimizda suv resurslarini boshqarish va suv ta‘minoti tizimini takomillashtirish bo‘yicha mustahkam huquqiy baza yaratilgan. Jumladan, Suv va suvdan foydalanish to‘g‘risida Qonuni suv resurslaridan oqilona va samarali foydalanish tamoyillarini belgilab beradi. Shuningdek, Suv ta‘minoti va oqova suv xizmatlari to‘g‘risida Qonuni ichimlik suvi ta‘minoti tizimini boshqarish, xizmat sifatini oshirish va zamonaviy texnologiyalarni joriy etishning tashkiliy-huquqiy mexanizmlarini mustahkamladi.

Raqamli transformatsiya jarayonlari esa Raqamli O‘zbekiston – 2030 strategiyasi asosida bosqichma-bosqich amalga oshirilmoqda. Mazkur strategiya doirasida suv xo‘jaligi obyektlarini raqamlashtirish, masofaviy monitoring tizimlarini joriy etish va ma‘lumotlar bazasini yagona platformaga integratsiya qilish vazifalari belgilangan.

Sohani boshqarishda O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi hamda O‘zbekiston Respublikasi Raqamli texnologiyalar vazirligi hamkorligida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, SCADA platformalari va aqlli hisoblagichlarni joriy etish ishlari olib borilmoqda. Bu jarayon kelgusida sun‘iy intellekt asosidagi to‘liq integratsiyalashgan boshqaruv modeliga o‘tish uchun zamin yaratadi.

Sun‘iy intellektning eng muhim ustunligi – prognozlash imkoniyatidir. Masalan, suv iste‘moli ma‘lumotlari bir necha yil davomida yig‘ilib, tahlil qilinsa, tizim mavsumiy o‘zgarishlar, aholining o‘sishi yoki sanoat yuklamasining ortishini oldindan aniqlay oladi. Bu esa yangi quvurlar qurish yoki mavjud infratuzilmani kengaytirish bo‘yicha ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

Shuningdek, suv sifatini nazorat qilishda ham SI muhim rol o‘ynaydi. Sensorlardan olingan ma‘lumotlar asosida suv tarkibidagi o‘zgarishlar aniqlanadi va xavfli ko‘rsatkichlar yuzaga kelganda avtomatik ogohlantirish tizimi ishga tushadi. Bu aholining sog‘lig‘ini himoya qilishda katta ahamiyatga ega.

Energiya samaradorligi va iqtisodiy foyda

Suv ta‘minoti tizimlarida energiya sarfi yuqori bo‘ladi, ayniqsa nasos stansiyalarida. Sun‘iy intellekt asosidagi algoritmlar yuklama grafigini tahlil qilib, nasoslarning optimal ishlash rejimini belgilaydi. Natijada elektr energiyasi sarfi kamayadi va xizmat tannarxi pasayadi.

Bu jarayon iqtisodiy jihatdan ham muhimdir. Suv yo‘qotishlarining kamayishi, avariya sonining qisqarishi va energiya tejamkorligi budjet mablag‘larining samarali sarflanishiga xizmat qiladi. Demak, sun‘iy intellekt nafaqat texnologik, balki iqtisodiy samaradorlik omilidir.

Kelgusida O'zbekistonda "aqlli shahar" konsepsiyasi doirasida suv ta'minoti tizimini boshqa kommunal xizmatlar bilan integratsiyalashgan holda boshqarish rejalashtirilmoqda. IoT qurilmalari, katta ma'lumotlar bazasi va sun'iy intellekt algoritmlari asosida yagona boshqaruv platformasini yaratish orqali suv resurslari ustidan to'liq raqamli nazoratni ta'minlash mumkin bo'ladi.

Oliy ta'lim muassasalarida sun'iy intellekt va suv xo'jaligi sohasidagi mutaxassislarni tayyorlashga alohida e'tibor qaratilayotgani esa kelajakdagi raqamli transformatsiyaning asosiy tayanchi bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, suv ta'minoti tizimida sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish zamonaviy davr talabi hisoblanadi. Aqlli boshqaruv tizimlari suv resurslaridan oqilona foydalanish, infratuzilma samaradorligini oshirish va ekologik barqarorlikni ta'minlash imkonini beradi.

O'zbekistonda qabul qilinayotgan qonunlar va davlat dasturlari suv xo'jaligi sohasini raqamlashtirish uchun mustahkam huquqiy va tashkiliy asos yaratmoqda. Kelgusida sun'iy intellektni keng joriy etish orqali mamlakatimizda suv ta'minoti tizimini yanada takomillashtirish, yo'qotishlarni kamaytirish va xizmat sifatini oshirish mumkin bo'ladi. Sun'iy intellekt suv resurslarini boshqarishda nafaqat texnologik yangilik, balki barqaror rivojlanishning muhim omili sifatida namoyon bo'lmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Sultonov, A. (2019). Water use planning: a functional diagram of a decision-making system and its mathematical model. *International Finance and Accounting*, 2019(5), 19.
2. <https://www.xabar.uz/uz/jamiyat/prezidentning-suv-boyicha>
3. Turdiqulov, B., Ismoilov, A., & Shahobiddin, H. (2023). The Role of Ventilation in the Production of Various Clothing Materials. *Vital Annex: International Journal of Novel Research in Advanced Sciences*, 2(4), 124-133.
4. Nazirov, S. O'. o'g'li. (2023). Global suv tanqisligi davrida suv ta'minoti tizimlarini takomillashtirish masalalari. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(13), 109–115.
5. Karimov, Y. N. (2022). Aholini ichimlik suvi bilan ta'minlash muammolari. *Science and Education*, 3(12), 369-375.
6. Каримов, Э. Т. ў. (2023). Мамалакатимизда енгил автомобил ювиш шахобчаларининг оқова сувларини оқизишда янги тизимларни ишлаб чиқиш. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(13), 263–267.
7. Nazirov Sanjar, & Karimov Yusuf. (2023). Yer osti muhandislik tarmoqlarini joylashtirish va ularning mustahkamlik parametrlarini aniqlash. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(9), 402–408.
8. https://uza.uz/oz/posts/suv-hisobini-real-vaqt-rejimida-kuzatish-imkonini-beruvchi-qurilmalar-ornatiladi_565344

**SUN'IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN RAQAMLI
TRANSFORMATSIYA VA KIBERXAVFSIZLIKNI TA'MINLASHNING
HUDUDIIY JIHATLARI
(Jizzax viloyati misolida)**

NURITDINOV SALOHIDDIN KAMOLIDDIN O'G'LI

Jizzax politexnika instituti 1-bosqich talabasi
salohiddin.3320@gmail.com [tel: +998 \(90\) 488-33-20](tel:+998904883320)

GAPPAROV BEXZOD NEMATILLAYEVICH

*Jizzax politexnika instituti "Arxitekturaviy loyihalash" kafedrası dotsent
v.b.*

E-mail: bexzodgapparov132@gmail.com [tel: +998 \(99\) 556-06-50](tel:+998995560650)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5358-560X>

Annotatsiya: Maqolaning matnida hozirgi kunda Jizzax viloyatida sun'iy intellekt va axborot xavfsizligi sohasidagi rivojlanish bosqichma-bosqich amalga oshirilmoqda. Texnologik infratuzilmaning kengayishi, ta'lim va sanoatda sun'iy intellektdan foydalanish imkoniyatlarining ortishi, axborot xavfsizligi sohasidagi choralar viloyatni raqamli transformatsiya jarayonining faol ishtirokchisiga aylantiradi. Kelgusida bu yo'nalishlarda yanada katta qadamlar qo'yilishi kutilmoqda.

Kalit so'zlar: *sun'iy intellekt, axborot xavfsizligi, tizim, kiberhujum, kiberxavf, vosita, jarayon, samara, natija, bo'lim, ko'nikma.*

Abstract: *The text of the article states that currently the development of artificial intelligence and information security in the Jizzakh region is being carried out step by step. The expansion of technological infrastructure, the increase in the possibilities of using artificial intelligence in education and industry, measures in the field of information security will make the region an active participant in the process of digital transformation. In the future, even greater steps are expected in these areas.*

Keywords: *artificial intelligence, information security, system, cyberattack, cyberrisk, tool, process, effect, result, department, skill.*

Kirish. Jizzax viloyatida sun'iy intellekt (SI) va axborot xavfsizligi sohasida rivojlanish O'zbekistonning umumiy raqamli transformatsiya jarayoniga mos ravishda amalga oshirilmoqda. Viloyat texnologik infratuzilmasining rivojlanishi, axborot xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan tadbirlar va sun'iy intellektdan foydalanish borasidagi sa'y-harakatlar davom etmoqda.

Asosiy qism. Agar Jizzax viloyatida sun'iy intellekt va axborot xavfsizligining hozirgi holati haqida gapiradign bo'lsak, bu borada quyidagi holatni kuzatishimiz mumkin bo'ladi:

1. Sun'iy intellekt sohasidagi rivojlanish. Jizzax viloyatida sun'iy intellekt texnologiyalarining rivoji hali dastlabki bosqichda bo'lsa-da, bu yo'nalishda bir qancha muhim loyihalar va tadbirlar amalga oshirilmoqda. Hozirgi holat quyidagi yo'nalishlarda aks etmoqda:

- Texnologik infratuzilma rivoji: Sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish uchun zarur bo'lgan texnologik infratuzilmani rivojlantirish muhim omil hisoblanadi. Bu maqsadda Jizzax viloyatidagi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) tarmoqlari kengaytirilmoqda. Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish bo'yicha tadbirlar amalga oshirilmoqda, shu jumladan AKT xizmatlari va IT-parklari yaratilmoqda.

- Ta'lim va kadrlar tayyorlash: Jizzax viloyatida sun'iy intellekt sohasida yetuk mutaxassislar tayyorlash uchun bir qancha ta'lim muassasalarida zamonaviy AKT va texnologiyalarga oid kurslar ochilgan. Oliy o'quv yurtlarida raqamli texnologiyalar bo'yicha yangi yo'nalishlar ochilmoqda, bu esa viloyatda sun'iy intellektni rivojlantirishda kadrlar yetishtirish uchun muhim qadamlardan biridir.

- Sanoatga joriy etish: Viloyatdagi sanoat korxonalari sun'iy intellekt va avtomatlashtirilgan tizimlarni joriy etish bo'yicha tadqiqot va loyihalarga e'tibor qaratmoqda. Xususan, ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligida sun'iy intellektidan foydalangan holda avtomatlashtirilgan jarayonlarni amalga oshirish ishlari olib borilmoqda.

2. Axborot xavfsizligi. Axborot xavfsizligi masalasi Jizzax viloyatida raqamli transformatsiya jarayonlarining ajralmas qismi sifatida qaralmoqda. Hozirgi kunda axborot xavfsizligini ta'minlash uchun qator choralar ko'rilmqda:

- Davlat va xususiy tashkilotlarda axborot xavfsizligi tizimlari: Jizzax viloyatidagi davlat tashkilotlari va yirik korxonalar axborot xavfsizligini ta'minlash uchun zamonaviy texnologiyalarni joriy qilmoqda. Ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash va kiberxavfsizlik choralarini kuchaytirish uchun himoya tizimlari o'rnatilmoqda.

- Kiberxavfsizlik bo'yicha treninglar: Viloyatda axborot xavfsizligi bo'yicha xodimlar uchun trening va seminarlarga katta e'tibor qaratilmoqda. Buning natijasida, tashkilotlar ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashda yanada samarali ishlashga intilmoqda.

- Xavfsizlik hujumlariga qarshi choralar: Jizzaxda kiberxavfsizlik tahdidlariga qarshi kurashish uchun maxsus guruhlar va dasturlar joriy qilinmoqda. Viloyat axborot xavfsizligi sohasida O'zbekiston Axborot xavfsizligi agentligi bilan hamkorlikda turli tadbirlar va monitoringlar olib boriladi.

3. Jizzaxda raqamli transformatsiya va axborot xavfsizligi masalalari. Jizzax viloyatida raqamli iqtisodiyotning rivoji bilan bir qatorda axborot xavfsizligi va sun'iy intellektning kiritilishi ham muhim yo'nalishlardan biri bo'lib qolmoqda. O'zbekiston hukumati tomonidan qabul qilingan “Raqamli O'zbekiston – 2030” strategiyasi doirasida axborot xavfsizligi va sun'iy intellekt sohalarida sezilarli rivojlanish kuzatilmoqda. Ushbu strategiyada quyidagilar kiritilgan:

- Davlat xizmatlarining raqamlashtirilishi: Raqamli texnologiyalar orqali davlat xizmatlarining raqamli shaklda ko'rsatilishi axborot xavfsizligiga bo'lgan talablarni oshirmoqda. Shuning uchun, ma'lumotlarni ishonchli saqlash va himoya qilish choralarini kuchaytirish zarur.

- Mahalliy sanoatni raqamlashtirish: Jizzax viloyati iqtisodiyotining asosiy tarmoqlarini raqamlashtirish orqali sun'iy intellektning sanoatda qo'llanilishi rivojlanmoqda. Bu o'z navbatida ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi va axborot xavfsizligini ta'minlashda yangi vositalarni qo'llashga imkon yaratadi.

Bundan tashqari, Jizzax viloyatida sun'iy intellekt (SI) va axborot xavfsizligi sohasidagi rivojlanish tobora muhim ahamiyat kasb etayotgan bo'lib, O'zbekistonning raqamli iqtisodiyotga o'tish strategiyasi doirasida bir qancha yo'nalishlar va yangiliklar paydo bo'lmoqda. Bu esa o'z navbatida viloyatda quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi:

1. Sun'iy intellektni sanoat va qishloq xo'jaligida tatbiq etish.

Jizzax viloyati iqtisodiyoti asosan qishloq xo'jaligi va sanoatga tayangan bo'lib, bu sohalarida sun'iy intellektni tatbiq etish potentsiali yuqori. O'zbekiston qishloq xo'jaligini raqamlashtirish va avtomatlashtirish yo'nalishida bir qator loyihalarni amalga oshirmoqda. Ayniqsa, quyidagi yo'nalishlarda SI tatbiqi muhim ahamiyat kasb etmoqda:

- Qishloq xo'jaligida texnologiyalarni joriy qilish: SI texnologiyalari yordamida hosildorlikni oshirish, suv resurslaridan samarali foydalanish, zararkunandalarga qarshi kurashish va tuproq monitoringini amalga oshirish mumkin. Jizzax viloyatida bunday texnologiyalardan foydalanishning boshlanishi ko'plab fermer xo'jaliklarida hosildorlikni yaxshilashga va ekologik muhitni himoya qilishga yordam bermoqda.

- Sanoat ishlab chiqarishida avtomatlashtirish: Sanoat korxonalarida sun'iy intellekt va avtomatlashtirish texnologiyalari joriy etilib, ishlab chiqarish jarayonlari optimallashtirilmoqda. Bu esa ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va resurslarni tejash imkonini bermoqda. Jizzax viloyatidagi ba'zi ishlab chiqarish korxonalari allaqachon sun'iy intellekt asosidagi monitoring va boshqaruv tizimlarini joriy qilmoqda.

2. Ta'lim tizimida sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalar.

Sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalarni ta'lim tizimida qo'llash O'zbekistonning umumiy raqamli transformatsiya strategiyasining bir qismi hisoblanadi. Jizzax viloyatida ham bu borada ba'zi qadamlar qo'yilgan:

- Masofaviy ta'lim: 2020-yilda COVID-19 pandemiyasi davrida masofaviy ta'lim joriy etilishi natijasida viloyatning ta'lim tizimiga zamonaviy raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt asosidagi o'quv platformalari kiritildi. Bu o'qitish jarayonini yanada samaraliroq qilishda yordam bermoqda.

- O'qituvchilar va talabalar uchun texnologik malaka oshirish kurslari: Viloyatda texnik bilimlarni oshirish maqsadida o'qituvchilar va talabalar uchun maxsus raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt bo'yicha treninglar o'tkazilmoqda. Oliy o'quv yurtlari va kollejlarda sun'iy intellektni tadqiq qilish va o'qitish bo'yicha yangi kurslar va yo'nalishlarni taklif qilmoqda.

3. Texnologik infratuzilmaning rivojlanishi.

Sun'iy intellekt va axborot xavfsizligi bo'yicha har qanday yutuqlar texnologik infratuzilmaga bog'liqdir. Jizzax viloyatida texnologik infratuzilma quyidagi yo'nalishlarda rivojlantirilmoqda:

- Internet va telekommunikatsiya tarmoqlarini kengaytirish: Viloyatda yuqori tezlikdagi internet tarmoqlarining kengaytirilishi bilan sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash imkoniyatlari kengaymoqda. Telekommunikatsiya infratuzilmasining rivoji nafaqat shahar hududlari, balki qishloq joylarida ham internetga kirish imkoniyatlarini oshirmoqda.

- Data-markazlarning tashkil etilishi: O'zbekistonning boshqa hududlarida bo'lgani kabi Jizzaxda ham sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalar asosida ishlovchi data-markazlar tashkil qilinmoqda. Bu markazlar davlat va xususiy sektorlarga ma'lumotlarni xavfsiz saqlash va katta hajmdagi axborotni tezkor qayta ishlash imkonini beradi.

Xulosa o'rinda quyidagi fikrlarni bildirsak, mubolag'a bo'lmaydi, ya'ni Jizzax viloyatida sun'iy intellekt va axborot xavfsizligi sohasida hali ko'p ishlar amalga oshirilishi kerak, ammo bu yo'nalishdagi dastlabki qadamlar qo'yilmoqda. Viloyatda texnologik infratuzilma rivojlanmoqda, sun'iy intellekt sohasida ta'lim va sanoatda qo'llanish yo'nalishida sa'y-harakatlar olib borilmoqda. Shu bilan birga, axborot xavfsizligi bo'yicha choralar kuchaytirilmoqda, davlat va xususiy tashkilotlar ma'lumotlarni himoya qilishga e'tibor qaratmoqda. Kelajakda bu yo'nalishlarda yanada ko'proq loyihalar amalga oshirilishi kutilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. D.R.Abdullaeva, "Kiberhujumlar va ularga qarshi kurash: inson omili". 2019 yil.
2. M.A.To'raqulov, "Sun'iy intellekt va axborot xavfsizligi". 2020 yil.
3. X.X.Ismoilov, "Kiberxavfsizlik: muammolar va yechimlar". 2021 yil.
4. S.M.Akbarov, "Axborot xavfsizligini ta'minlashda inson omilining roli". 2022 yil.
5. M.S.Yusupov, "Axborot tizimlarida xavfsizlikni ta'minlash". 2022 yil.
6. N.K.Qodirov, "Sun'iy intellekt va inson omili: muammo va istiqbol". 2023 yil.
7. F.E.Sindorov, B.N.Gapparov, "Sun'iy intellekt va axborot xavfsizligining jizzax viloyatida hozirgi ahvoli xususida". 2024-yil.

SUN'IY INTELLEKT VA AQLLI TIZIMLAR YORDAMIDA YENGIL SANOATNI MODERNIZATSIYA QILISH

Qudratov Ozodjon Axadjon o'g'li Jizzax politexnika instituti 2-kurs
magistranti

Olimov Iskandar Salimboyevich, *“Kriptologiya” kafedrasida katta
o'qituvchisi.*

Karimov Abdukodir Abdisalomovich, *“Kriptologiya” kafedrasida katta
o'qituvchisi.*

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqola yengil sanoatda sun'iy intellekt (AI) va aqlli tizimlarning tatbiqi, sifat nazorati, ishlab chiqarish optimallashtirish va prognozli texnik xizmatdagi rolini tahlil qiladi. Tadqiqot innovatsion texnologiyalarning afzalliklari, kamchiliklari va istiqbollari ko'rsatadi, AI sanoat samaradorligini oshirish va raqobat ustunligini ta'minlaydi.

Kalit so'zlar: yengil sanoat, sun'iy intellekt, aqlli tizimlar va avtomatlashtirish, buyumlar Interneti (Internet of Things, IoT), ERP va MES tizimlari.

Abstract: This article analyzes the application of artificial intelligence (AI) and intelligent systems in the light industry, focusing on quality control, production optimization, and predictive maintenance. The study highlights the advantages, limitations, and prospects of innovative technologies, showing that AI enhances industrial efficiency and ensures competitive advantage.

Keywords: light industry, artificial intelligence (AI), intelligent systems and automation, Internet of Things (IoT), ERP and MES systems.

Kirish. Yengil sanoat zamonaviy iqtisodiyotning muhim tarkibiy qismi bo'lib, kiyim-kechak, mato, charm, aksessuarlar va uy-ro'zg'or to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishni qamrab oladi. Ushbu soha aholining kundalik ehtiyojlarini qondirish bilan bir qatorda, mamlakatning ichki bozorini rivojlantirish, eksport salohiyatini oshirish va ish o'rinlarini yaratishda katta rol o'ynaydi. So'nggi yillarda global raqobatning kuchayishi va texnologik innovatsiyalarning tez sur'atlarda rivojlanishi yengil sanoatni yangi boshqaruv va ishlab chiqarish modeliga o'tishga majbur qilmoqda.

Xususan, sun'iy intellekt (AI) va aqlli tizimlar ishlab chiqarish jarayonlarida sezilarli o'zgarishlarga sabab bo'lmoqda. AI texnologiyalari nafaqat sifat nazoratini avtomatlashtirish, balki ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, resurslardan samarali foydalanish va energiya sarfini kamaytirish imkonini beradi. Shu bilan birga, aqlli tizimlar va robotlashtirilgan uskunalar ishlab chiqarish tezligini oshiradi, xatoliklarni kamaytiradi va mahsulotlarning barqaror sifatini ta'minlaydi.

Innovatsion texnologiyalarning yengil sanoatga tatbiqi nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bilan cheklanmaydi, balki korxonalarga raqobatbardosh bo'lish, yangi mahsulot va xizmatlarni joriy etish, shuningdek,

global bozorlarda o'z o'rnini mustahkamlash imkonini ham beradi. Shu sababli ushbu maqolaning asosiy maqsadi – yengil sanoatda AI va aqlli tizimlarni qo'llashning ustuvor yo'nalishlarini tahlil qilish, ularning amaliy imkoniyatlari va istiqbollarini aniqlashdir.

Yengil sanoatda sun'iy intellektning roli. Yengil sanoatda sun'iy intellekt (AI) ishlab chiqarish jarayonining turli sohalarida keng qo'llanilmoqda va uning samarali tatbiqi korxonalar uchun raqobatbardoshlikni oshirish, sifatni yaxshilash va ishlab chiqarish resurslarini tejash imkonini beradi. Eng avvalo, sifat nazorati sohasida AI tizimlari matolardagi nuqsonlarni aniqlashda inson mehnatidan ancha yuqori aniqlik va tezlik bilan ishlaydi. Masalan, kompyuter ko'zi yordamida to'qimachilikdagi mayda xatoliklar va nuqsonlar ham darhol aniqlanadi, bu esa mahsulot sifatining barqarorligini ta'minlashga yordam beradi.

Shuningdek, AI algoritmlari ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishda muhim rol o'ynaydi. Ular ishlab chiqarish liniyalaridagi turli bosqichlarni real vaqtda monitoring qiladi, xomashyo va energiya sarfini kamaytirish bo'yicha tavsiyalar beradi, jarayon samaradorligini oshiradi va ishlab chiqarish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytiradi. Bu esa korxonalarga nafaqat tejamkorlik, balki barqaror ishlab chiqarishni tashkil etish imkonini beradi.

Bundan tashqari, AI prognozli texnik xizmat (predictive maintenance) sohasida ham keng qo'llanilmoqda. Sun'iy intellekt tizimlari mashinalar va uskunalarning holatini doimiy kuzatib boradi, nosozliklarni oldindan aniqlaydi va ishlab chiqarish jarayonidagi uzilishlarni minimallashtiradi. Natijada, texnik xizmat ko'rsatish samarasi oshadi, to'xtovsiz ishlab chiqarish ta'minlanadi va ishlab chiqarish liniyalarining ishlash muddatini uzaytirish imkoniyati yuzaga keladi.

Shu tarzda, sun'iy intellekt yengil sanoatning sifat nazorati, jarayonlarni optimallashtirish va texnik xizmat ko'rsatish sohalarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga va resurslardan oqilona foydalanishga sezilarli hissa qo'shadi, bu esa zamonaviy yengil sanoat korxonalari uchun muhim raqobat ustunligini ta'minlaydi.

Yengil sanoatda aqlli tizimlar va avtomatlashtirish ishlab chiqarish jarayonlarini yanada samarali va tezkor qiluvchi muhim omil hisoblanadi. Robot tikuv mashinalari murakkab tikuv ishlarini inson mehnatisiz bajaradi, bu esa ishlab chiqarish tezligini sezilarli darajada oshiradi va mahsulot sifatini barqaror ta'minlaydi. Masalan, dizayni murakkab kiyim-kechaklar ishlab chiqarishda robot tikuv mashinalari an'anaviy usullarga nisbatan 30–40% tezroq ishlaydi va tikuv xatolarini minimallashtiradi, natijada qayta ishlash xarajatlari kamayadi.

Shuningdek, IoT asosida monitoring tizimlari ishlab chiqarish liniyalarida real vaqtda ma'lumot yig'adi, ularni tahlil qiladi va ishlab chiqarish jarayonini avtomatik boshqarish imkonini beradi. Aqlli sensorlar mashinalar harakatini, energiya sarfini, harorat va namlik parametrlarini kuzatib boradi, nosozliklar yoki jarayonning buzilishi aniqlanganda tizim darhol ogohlantirish beradi yoki muammoni avtomatik tuzatadi. Shu bilan birga, IoT tizimlari yordamida ishlab chiqarish jarayonini masofadan monitoring qilish va optimallashtirish mumkin

bo‘ladi, bu esa korxonalarga real vaqt rejimida samaradorlikni oshirish imkonini yaratadi.

Bundan tashqari, ERP (Enterprise Resource Planning) va MES (Manufacturing Execution System) tizimlari ishlab chiqarishning barcha bosqichlarini raqamli ravishda boshqarishga xizmat qiladi. ERP tizimi orqali xomashyo, ishchi kuchi va moliyaviy resurslarni samarali rejalashtirish mumkin bo‘ladi, MES esa ishlab chiqarish liniyalarining har bir bosqichini real vaqt rejimida monitoring qiladi va jarayonlarni avtomatik ravishda optimallashtiradi. Shu tarzda, aqlli tizimlar va avtomatlashtirish nafaqat ishlab chiqarish tezligini oshiradi, balki resurslarni tejash, mahsulot sifatini barqarorlashtirish va korxonalarda raqobat ustunligini mustahkamlash imkonini beradi.

1-jadval

Innovatsion texnologiyalarni tatbiq etish tahlili

<i>Yo‘nalish</i>	<i>Afzalliklari</i>	<i>Kamchiliklari</i>	<i>Qo‘llanilishi</i>
AI asosida sifat nazorati	Yuqori aniqlik va tezkor aniqlash, inson xatosini kamaytiradi	Dastlabki xarajatlar yuqori, maxsus dasturiy ta’minot talab etiladi	Matolar, kiyim-kechak, charm mahsulotlar
Robot tikuv mashinalari	Ishlab chiqarish tezligi oshadi, tikuv xatolari kamayadi	Dastlabki o‘rnatish va dasturlash murakkab	Kiyim-kechak ishlab chiqarish, murakkab dizaynlar
IoT sensorlar	Jarayonlarni real vaqtda kuzatish, avtomatik boshqaruv	Tarmoq xavfsizligi muammosi, sensorlar narxi	Ishlab chiqarish liniyalarini monitoring qilish
Prognozli texnik xizmat (Predictive Maintenance)	Nosozliklarni oldindan aniqlash, ishlab chiqarish uzilishlarini kamaytiradi	Sensor va dastur xarajatlari, kadrlar tayyorgarligi talab etiladi	Mashina va jihozlar, ishlab chiqarish liniyalari

AI va aqlli tizimlarni tatbiq etish yengil sanoatda ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, mahsulot sifatini barqaror qiladi va resurslarni tejash imkonini beradi.

2-jadval

Innovatsion texnologiyalarning qo‘llanilishi va samaradorligi

<i>Texnologiya</i>	<i>Samaradorlik ko‘rsatkichi</i>	<i>Qo‘llanilishi</i>	<i>Istiqbol</i>
Smart textile (sensorli kiyimlar)	Sifatni oshirish, yangi mahsulotlar yaratish	Sport, tibbiy, harbiy kiyimlar	Mijoz talabini prognoz qilish, dizaynni moslashtirish
Aqlli ishlab chiqarish liniyalari	Energiya va resurslarni 10–15% tejash	Fabrikalar, mato va kiyim ishlab chiqarish	Barqaror ishlab chiqarish, xarajatlarni kamaytirish

<i>AI yordamida dizayn va prognoz</i>	Mahsulotga talab prognozi 80–90% aniqlik	Moda sanoati, onlayn savdo	Bozor talabiga moslashgan mahsulotlar yaratish
<i>Bulut texnologiyalari</i>	Ishlab chiqarish jarayonini global monitoring qilish, ma'lumotlarni real vaqt rejimida tahlil qilish	Katta korporatsiyalar, ko'p liniyalı fabrikalar	Yirik ishlab chiqarish tizimlarini masofadan boshqarish va optimallashtirish

3-jadval

Innovatsion texnologiyalarning afzallik va kamchiliklarini solishtirma tahlil

<i>Yo'nalish / Texnologiya</i>	<i>Afzalliklari</i>	<i>Kamchiliklari</i>	<i>Moliyaviy samaradorlik</i>	<i>Ishlab chiqarish samaradorligi</i>
<i>AI sifat nazorati</i>	Yuqori aniqlik, tezkor aniqlash	Dastlabki xarajatlar yuqori	O'rta daraja	Yuqori
<i>Robot tikuv mashinalari</i>	Ishlab chiqarish tezligi oshadi, tikuv xatolari kamayadi	Dastlabki o'rnatish qiyin	Yuqori	Yuqori
<i>IoT sensorlar</i>	Jarayonlarni real vaqtda kuzatish, avtomatik boshqaruv	Tarmoq xavfsizligi muammosi	O'rta	O'rta
<i>Prognozlarni texnik xizmat</i>	Nosozliklarni oldindan aniqlash, ishlab chiqarish uzilishlarini kamaytiradi	Sensor va dastur xarajatlari	O'rta	Yuqori
<i>Smart textile</i>	Yangi mahsulot yaratish, mijoz talabini prognoz qilish	Yuqori texnologik xarajatlar	O'rta	O'rta
<i>Bulut texnologiyalari</i>	Global monitoring, real vaqt rejimi	Internet xavfsizligi va ma'lumotlar himoyasi	Yuqori	O'rta–yuqori

3-jadvaldan ko'rinib turibdiki, AI va robotlashtirish texnologiyalari ishlab chiqarish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, IoT va bulut texnologiyalari esa monitoring va boshqaruvni takomillashtiradi. Smart textile esa yangi bozor imkoniyatlarini yaratadi, lekin dastlabki investitsiyalar yuqori. Shu bilan birga, barcha texnologiyalar birgalikda tatbiq etilganda yengil sanoat korxonalari uchun maksimal samaradorlik va raqobatbardoshlik kafolatlanadi.

Ushbu 4-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, turli innovatsion texnologiyalarni birlashtirish yengil sanoat korxonalarida nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, balki mahsulot sifatini barqaror qiladi va yangi bozor imkoniyatlarini yaratadi. AI va robotlashtirish jarayonlarni tezkor va xatolarsiz qiladi, IoT va ERP/MES tizimlari resurslarni boshqarish va monitoringni yaxshilaydi, Smart textile va AI dizayn esa bozordagi raqobat ustunligini oshiradi, bulut texnologiyalari esa global ishlab chiqarish tizimini masofadan boshqarish imkonini beradi. Shu bilan birga, dastlabki investitsiyalar va xavfsizlik masalalari e’tibordan chetda qolmasligi kerak.

4-jadval

Yengil sanoatda innovatsion texnologiyalarni integratsiya qilish samaradorligi

<i>Texnologiyalar integratsiyasi</i>	<i>Afzalliklari</i>	<i>Kamchiliklari</i>	<i>Moliyaviy samaradorlik</i>	<i>Ishlab chiqarish samara</i>	<i>Bozor imkoniyatlari</i>
<i>AI sifat nazorati + Robot tikuv mashinalari</i>	Sifat barqarorligi, xatolar kamayadi, ishlab chiqarish tezligi oshadi	Dastlabki xarajatlar va texnik tayyorgarlik talab etiladi	O‘rta-yuqori	Yuqori	Yangi mahsulot va murakkab dizaynlarni ishlab chiqarish
<i>IoT sensorlar + ERP/MES tizimlari</i>	Real vaqt monitoring, resurslarni optimal boshqarish	Tarmoq xavfsizligi, sensor va dastur xarajatlari	O‘rta	O‘rta-yuqori	Ishlab chiqarish jarayonini masofadan boshqarish, barqaror ishlab chiqarish
<i>Smart textile + AI dizayn va prognoz</i>	Mijoz talabini aniqlash, yangi mahsulot yaratish	Yuqori investitsiya va texnologik xarajatlar	O‘rta	O‘rta	Bozorga moslashgan, innovatsion mahsulotlar yaratish
<i>Bulut texnologiyalari + IoT + AI</i>	Global monitoring, real vaqt rejimida tahlil, samaradorlikni oshirish	Internet xavfsizligi va ma’lumotlar himoyasi muammosi	Yuqori	O‘rta-yuqori	Ko‘p liniyalı fabrikalarda barqaror ishlab chiqarish va optimallashtirish

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Yengil sanoatda sun’iy intellekt (AI) va aqlli tizimlarni qo‘llash ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini

yaxshilash hamda resurslardan samarali foydalanishga yordam beradi. AI asosidagi sifat nazorati va prognozli texnik xizmat usullari nuqsonlarni hamda uskunalardagi nosozliklarni tez aniqlash imkonini beradi.

Texnologiyalarni samarali joriy etish uchun ularni ishlab chiqarishga bosqichma-bosqich integratsiya qilish, xodimlar malakasini oshirish va ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash zarur. Bu esa korxonalarning raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Zhang, Y., & Wang, X. (2022). *Artificial Intelligence in the Textile Industry: Applications and Future Prospects*. Journal of Industrial Technology, 38(4), 112-125.

2. Li, J., et al. (2021). *Smart Manufacturing and IoT in Light Industry*. International Journal of Production Research, 59(14), 4210-4225.

3. Kumar, S. (2020). *Robotics in Apparel Manufacturing: Efficiency and Challenges*. Textile Research Journal, 90(11), 1304–1316.

SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING MUHANDISLIK VA FIZIKA SOHALARIDA QO'LLANILISHI

Xidirova Dildora Tojiboyevna

Jizzax politexnika instituti

Tayanch doktorant

dildoraxidirova117@gmail.com

+99893-101-85-18

Annotatsiya Mazkur tezisda sun'iy intellekt texnologiyalarini fizika fanini o'qitish jarayoniga integratsiya qilishning nazariy va amaliy jihatlarini tahlil qilinadi. Integrativ yondashuv asosida sun'iy intellekt yordamida darslarni samarali loyihalash, talabalar uchun individual ta'lim trayektoriyalarini shakllantirish hamda ularning tahliliy va ijodiy tafakkurini rivojlantirish masalalari yoritiladi.

Abstract This thesis analyzes the theoretical and practical aspects of integrating artificial intelligence technologies into the process of teaching physics. The integrative approach is based on the use of artificial intelligence to effectively design lessons, form individual learning trajectories for students, and develop their analytical and creative thinking.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, muhandislik, fizika, innovatsion texnologiyalar, avtomatlashtirish, raqamli, tizimlar

Keywords: artificial intelligence, engineering, physics, innovative technologies, automation, digital systems

Hozirgi davrda ta'lim tizimi jadal raqamlashtirish jarayonini boshdan kechirmoqda. Axborot texnologiyalarining rivojlanishi, ayniqsa sun'iy intellekt texnologiyalarining keng joriy etilishi ta'lim jarayonini yangi bosqichga olib

chiqmoqda. Sun'iy intellekt — shunchaki texnologik yangilik emas, balki jamiyat rivojini belgilab beruvchi strategik kuchdir. Uning hayotimizga tatbiq etilishi ilmfan va innovatsiyalar sohasida misli ko'rilmagan natijalarga erishish imkonini bermoqda. Tan olishimiz kerakki, aynan ushbu texnologik yutuqlar tufayli bugun biz ertangi kunning imkoniyatlaridan hozirning o'zida bahramand bo'lmoqdamiz. Shu jumladan fizika fanini o'qitishda sun'iy intellektdan foydalanish murakkab tabiiy jarayonlarni modellashtirish, tajriba natijalarini tezkor tahlil qilish hamda talabalarning individual o'rganish xususiyatlarini hisobga olish imkonini beradi. Sun'iy intellekt vositalari o'qituvchi va talabalar o'rtasidagi hamkorlikni kuchaytiruvchi vosita sifatida xizmat qiladi [1].

Darslarda axborot texnologiyalaridan foydalanish orqali interfaol video darslar va LMS video darslar va masofaviy ta'lim platformalari darsning mazmunini boyitib, murakkab jarayonlarni grafik animatsiyalar va noyob vizual materiallar orqali tushuntirish imkonini beradi. Darslarda murakkab formulalar, eksperimental qurilmalarning ishlash prinsiplari va texnik vositalarni virtual laboratoriyalar orqali namoyish etish mumkin. Bu talabalarning mavzu haqidagi tasavvurlarini kengaytirib, nazariyani amaliyot bilan bog'laydi. Axborot texnologiyalaridan foydalanish ma'ruza darslarini zerikarli nutqdan interfaol muloqotga aylantiradi. Bu esa o'z navbatida, talabalarning kreativligini va bilimga bo'lgan qiziqishini oshiradi.[2]

Maqsad: Fizika va muhandislik sohalarida sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llashning samaradorligini o'rganish va ta'lim jarayonini optimallashtirish.
Vazifalar: Sun'iy intellektning ta'lim va muhandislik sohalaridagi imkoniyatlarini tahlil qilish. Fanlararo integratsiyani kuchaytirish yo'llarini aniqlash. Virtual laboratoriyalar va modellashtirish vositalarini amaliy qo'llash imkoniyatlarini ko'rsatish.[3]

Muhandislik sohalarida ham sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi jadal rivojlanmoqda. Zamonaviy muhandislik tizimlari katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, murakkab texnologik jarayonlarni boshqarish hamda optimal qarorlar qabul qilishni talab etadi. Sun'iy intellekt algoritmlari ana shu jarayonlarni avtomatlashtirish va samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, mashinali o'rganish (Machine Learning), neyron tarmoqlar va katta ma'lumotlar tahlili muhandislik muammolarini hal qilishda muhim vosita sifatida qo'llanilmoqda.[4] Masalan, qurilish muhandisligida sun'iy intellekt yordamida binolarning konstruktiv holatini real vaqt rejimida monitoring qilish, xavfli deformatsiyalarni oldindan aniqlash va loyiha jarayonini optimallashtirish mumkin. Energetika tizimlarida esa sun'iy intellekt elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash jarayonlarini samarali boshqarish, energiya sarfini kamaytirish hamda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni optimallashtirish imkonini beradi.[5]

Transport muhandisligida sun'iy intellekt asosida yaratilgan aqlli transport tizimlari yo'l harakatini boshqarish, tirbandliklarni kamaytirish va transport xavfsizligini oshirishda muhim rol o'ynaydi.

Kimyo texnologiyasida esa sun'iy intellekt yangi moddalar tarkibini modellashtirish, kimyoviy reaksiyalarni prognozlash hamda ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishga yordam beradi. Shu sababli sun'iy intellekt texnologiyalarini muhandislik sohalariga joriy etish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va innovatsion texnologiyalarni yaratishda muhim omil hisoblanadi. Quyidagi jadvalda sun'iy intellektning turli muhandislik yo'nalishlarida qo'llanilish imkoniyatlari keltirilgan.1-jadvalda[6]

Sun'iy intellektning muhandislik sohalarida qo'llanilishi

/r	Sohalar	Qo'llanilish yo'nalishlari
	Qurilish muhandisligi	Aqlli binolar, konstruksiya monitoringi
	Energetika	Elektr tarmoqlarini optimallashtirishi
	Transport muhandisligi	Aqlli transport tizimlari
	Kimyo texnologiyasi	Moddalar tarkibini modellashtirish

Fizika fanining sun'iy intellekt rivojlanishidagi ahamiyati

Fizika fanining sun'iy intellekt rivojlanishidagi ahamiyati juda katta. Fizika tabiatda sodir bo'ladigan hodisalarni tushuntirib beradi va shu bilimlar asosida yangi texnologiyalar yaratiladi. Sun'iy intellekt tizimlari ham ko'p jihatdan aynan fizika qonunlariga tayanadi. Fizika yordamida turli jarayonlar modellashtiriladi, ya'ni ularni kompyuter orqali tasvirlab, qanday ishlashini oldindan bilish mumkin. Bu esa murakkab tizimlarni tahlil qilishga yordam beradi.[7]

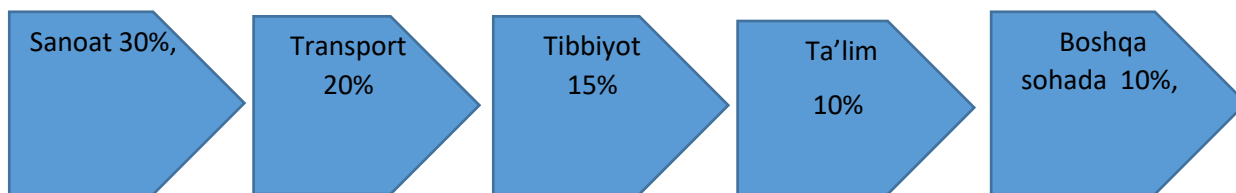
Masalan, elektromagnit hodisalar sensorlar, mikrochiplar va elektron qurilmalar ishlashining asosini tashkil qiladi. Bugungi kunda sun'iy intellekt ishlatadigan ko'plab qurilmalar aynan shu fizik jarayonlar asosida yaratilgan. Kvant fizikasi ham kelajak texnologiyalari uchun juda muhim. Kvant kompyuterlari juda katta hajmdagi ma'lumotlarni oddiy kompyuterlarga qaraganda ancha tez qayta ishlay oladi. Shu sababli ular kelajakda sun'iy intellekt tizimlarini yanada kuchli va samarali qilishiga ishonilmoqda.[8]

Mexanika qonunlari esa robototexnikada katta rol o'ynaydi. Robotlarning harakatlanishi, muvozanatni saqlashi va turli vazifalarni bajarishi aynan mexanika qonunlariga asoslanadi. Shuning uchun robotlarni yaratishda fizika bilimlari juda zarur. Bundan tashqari, fizika yordamida yaratilgan modellashtirish usullari sun'iy intellektga real jarayonlarni tahlil qilish va oldindan bashorat qilish imkonini beradi. Masalan, turli jarayonlarni kompyuter modeli orqali ko'rib chiqib, ularning kelajakdagi natijasini taxmin qilish mumkin.[9]

Shu sababli fizika nafaqat tabiiy fan, balki sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishida ham muhim ilmiy asos hisoblanadi. Fizika va

muhandislik sohalarini rivojlangani sari sun'iy intellekt texnologiyalari ham yanada takomillashib boradi.

Sun'iy intellektning turli sohalarda qo'llanish ulushi taxminan quyidagicha:



Bu esa sun'iy intellekt texnologiyalari jamiyatning ko'plab sohalarida muhim o'rin egallayotganini ko'rsatadi.[10]

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt texnologiyalarining fizika va muhandislik sohalarida qo'llanilishi zamonaviy ilm-fan rivojida muhim o'rin egallaydi. Ayniqsa, fizika va muhandislik sohalarida ushbu texnologiyalar ilmiy tadqiqotlarni yanada samarali tashkil etish va yangi innovatsion yechimlarni yaratishda katta imkoniyatlar bermoqda.

Fizika fani sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi uchun muhim nazariy asos hisoblanadi. Fizika qonunlari yordamida tabiatdagi jarayonlar tushuntiriladi va ularni modellashtirish mumkin. Masalan, elektromagnit hodisalar, mexanika va boshqa fizik qonuniyatlar elektron qurilmalar, sensorlar va turli texnologik tizimlarning ishlashini ta'minlaydi. Ta'lim jarayonida ham sun'iy intellektidan foydalanish katta imkoniyatlar yaratmoqda. Virtual laboratoriyalar, kompyuter modellashtirish va interfaol platformalar yordamida murakkab fizik jarayonlarni yanada tushunarli tarzda ko'rsatish mumkin. Bu esa talabalarning mavzuni yaxshiroq tushunishiga, nazariy bilimlarini mustahkamlashiga va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishiga yordam beradi.

Muhandislik sohalarida esa sun'iy intellekt texnologik jarayonlarni boshqarish, tizimlarni optimallashtirish va xavfsizlikni oshirishda muhim rol o'ynaydi. Masalan, energetika, transport yoki qurilish sohalarida sun'iy intellekt yordamida tizimlarni samaraliroq boshqarish va resurslardan oqilona foydalanish mumkin.

Umuman olganda, fizika, muhandislik va sun'iy intellekt texnologiyalarining o'zaro bog'liqligi zamonaviy texnologiyalar rivojining muhim omillaridan biridir. Ushbu yo'nalishlarning integratsiyasi ilm-fan taraqqiyotini tezlashtiradi, ta'lim sifatini oshiradi va kelajakda yangi innovatsion texnologiyalar yaratilishiga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1.UNESCO (2023). *Artificial Intelligence in Education: Policy and Practice Overview*. – Paris.

2.Karimov A., Xo'jayev Sh. **Sun'iy intellekt va ta'lim innovatsiyalari**. – Toshkent: Fan, 2022.

3. PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. <https://phet.colorado.edu>
4. Labster Virtual Labs. <https://www.labster.com>
5. Tursunov N. **Integrativ ta'lim va raqamli pedagogika asoslari.** – Samarqand, 2021.
6. Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach.* – Pearson Education, 2021.
7. Holmes W., Bialik M., Fadel C. *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning.* – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.
8. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. *Deep Learning.* – MIT Press, 2016.
9. Luckin R. *Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century.* – London: UCL Institute of Education Press, 2018.
10. Anderson J., Rainie L. *Artificial Intelligence and the Future of Humans.* – Pew Research Center, 2022.

ROADS BUILT BY MIND: HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS CHANGING INFRASTRUCTURE

Muminova Yulduz, student of group 120-21, Department of the Road Engineering, Jizzakh polytechnic institute +998 99 944 56 68
Muradov Zukhriddin, Senior Lecturer, Department of Road Engineering, Jizzakh polytechnic institute +998 91 207 90 10

Abstract: This article examines the active integration of artificial intelligence (AI) technologies into road construction in the mid-2020s. The author analyzes key areas of AI application, including intelligent road network design using evolutionary algorithms, control of unmanned construction machinery, automation of material quality control through computer vision, and the implementation of predictive analytics systems for managing construction holdings. Drawing on examples from Russian practice (the "Doroga 2025" exhibition, developments by NIISTROM, initiatives by the "Avtoban" company) and international experience (PIARC), the article concludes that AI has transitioned from an experimental to a practical stage. These technologies make it possible to increase efficiency, safety, and road quality while simultaneously reducing costs and construction time.

Key words: artificial intelligence (AI), road construction, neural networks, intelligent design, unmanned machinery, quality control, computer vision, digital twins, predictive analytics, infrastructure

Annotatsiya: Mazkur maqola 2020-yillar o'rtalarida yo'l qurilishi sohasiga sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining faol joriy etilishi jarayonini ko'rib chiqadi.

Muallif SIni qo'llashning asosiy yo'nalishlarini, jumladan, evolyusion algoritmlar yordamida yo'l tarmoqlarini intellektual loyihalashtirish, uchib boruvchi qurilish texnikasini boshqarish, kompyuter ko'rishi orqali materiallar sifatini nazorat qilishni avtomatlashtirish hamda qurilish kompaniyalarini boshqarish uchun prognozli analitika tizimlarini joriy etishni tahlil qiladi. Rossiya amaliyoti ("Doroga 2025" ko'rgazmasi, NIISTROM ishlanmalari, "Avtoban" kompaniyasi tashabbuslari) va xalqaro tajribaga (PIARC) tayanib, maqolada SIning eksperimental bosqichdan amaliy bosqichga o'tgani haqida xulosa qilinadi. Texnologiyalar xarajatlar va qurilish vaqtini qisqartirish bilan birga, yo'llarning samaradorligi, xavfsizligi va sifatini oshirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt (SI), yo'l qurilishi, neyrotarmoqlar, intellektual loyihalashtirish, uchib boruvchi texnika, sifat nazorati, kompyuter ko'rishi, raqamli egizaklar, prognozli analitika, infratuzilma

Introduction. Road construction has traditionally been considered a conservative industry, where the main success factors were years of experience, hard labor, and high-quality materials. However, in the mid-2020s, we are witnessing a tectonic shift: artificial intelligence (AI) is being actively integrated into road building. While automation used to be limited to simple mechanization of labor, today neural networks are taking on the roles of designers, quality controllers, and even heavy machinery operators. The relevance of this topic is confirmed by large-scale events such as the "Doroga 2025" ("Road 2025") exhibition in Russia and strategic reports from the World Road Association (PIARC). In this article, we will explore exactly how AI is changing the road creation process, making it faster, safer, and of higher quality.

Main Part. Intelligent design and planning. The first and perhaps most crucial stage of construction is design. A mistake made on blueprints can cost millions of rubles and lead to multi-kilometer traffic jams in the future. Traditional mathematical models often failed to cope with the dynamics of a real city. Today, this problem is being solved by hybrid evolutionary algorithms.

Russian scientists, with support from the Russian Science Foundation, have developed a system that combines agent-based simulation modeling and artificial intelligence principles. The algorithm operates similarly to natural selection: it analyzes thousands of possible road network configurations, "crossbreeds" successful options, and discards unsuccessful ones. As tests have shown, such a system can increase the capacity of urban roads by 5–15% without large-scale construction, solely through the optimal placement of interchanges and tunnels. This means that AI helps create roads that will operate efficiently not only at the time of project completion but also years later under increased traffic loads.

"Smart" Machinery and Paving Control. With the plan ready, work can begin. But here too, the human role at the controls is gradually being replaced by automation. One of the most striking examples was the demonstration at the

"Doroga 2025" exhibition in Mineralnye Vody. The venue was transformed into a testing ground for the future: tens of meters of asphalt were laid entirely by unmanned machinery controlled by neural networks .

Why is this necessary? As Deputy Prime Minister Marat Khusnullin noted, such technologies are the future of the industry because they increase labor productivity and reduce costs . Automated machinery doesn't get tired, doesn't need breaks, and most importantly, it can adhere to paving technology with ideal precision, eliminating the human factor that often leads to potholes and rutting appearing after the first winter.

Labs on a Chip: Quality Control. However, laying the asphalt is only half the battle; its quality must be verified. Traditionally, samples are sent to stationary laboratories where technicians conduct tests manually. This is a slow process (taking up to 30 minutes per protocol) and prone to errors.

A solution has been developed by NIISTROM—a laboratory information management system powered by artificial intelligence. This digital assistant uses computer vision and a voice interface. As the technician performs tests, the AI monitors every action, checks them against state standards (GOST), and prompts the next steps. The results are impressive: the error rate has been reduced by 95%, and the time to issue a protocol has been cut tenfold—from half an hour to just a couple of minutes .

Simultaneously, remote monitoring methods are also advancing. International research suggests using "digital twins" of roads, created by analyzing sounds (like machinery noise) collected via wearable sensors. Such a system allows for remote progress monitoring on construction sites stretching for many kilometers, with event detection accuracy exceeding 90% .

Data management and predictive analytics. A modern road construction enterprise is a complex mechanism requiring simultaneous management of thousands of processes, from procuring crushed stone to the logistics of asphalt plants. Major industry players, such as the "Avtoban" holding company, have realized that intuitive management is no longer sufficient.

In 2025, the company initiated a strategic project to create a data and AI-based management system—the "CEO's Dashboard." The system analyzes information across 7 key areas: production, HR, procurement, and safety. Artificial intelligence doesn't just display figures; it provides recommendations for decision-making, predicts risks, and assesses the level of automation of business functions. It is expected that even in its initial phase, this will increase the holding's operational efficiency by 3–5%.

International experience and global initiatives. Russian developments are part of a global trend. The World Road Association (PIARC), in its report "Artificial Intelligence in the Road Sector," emphasizes that AI is already delivering tangible benefits worldwide. For example, in South America, the ViaSegura project is active. This computer vision-based system automatically analyzes 60,000 km of roads, assessing their safety and classifying road

infrastructure attributes . This approach allows for improving the safety of existing roads through targeted, low-cost enhancements rather than building new ones.

Conclusion

In conclusion, it is safe to say that the role of artificial intelligence in road construction has transitioned from experimental to practical. We see AI penetrating all stages—from the strategic planning of urban highways to the operational control of asphalt paving and the management of construction holdings.

Technologies make it possible to achieve goals that once seemed mutually exclusive: improving road quality while simultaneously speeding up construction and reducing costs. Of course, the industry faces challenges: the need for personnel training, adaptation of regulatory frameworks, and the ethical considerations of applying AI. However, as the events of 2025 demonstrate, the road construction industry is confidently moving towards a future where roads are built not only by hand but also by mind—even if it is artificial.

List of literature

1. PIARC (World Road Association). (2024). *Artificial Intelligence in the Road Sector* (Report No. 2024SP02EN).
2. Palestine Technical University Research. (2025). *Smart Road Design in Palestine: Leveraging Artificial Intelligence (AI) and Geospatial Technologies for Climate-Resilient and Accessible Transportation Networks*. Engineering for Palestine Conference (ENG4PAL).
3. Прокопьев, А. П. (2025). "Концепция построения гетерогенной многоагентной системы для управления укладкой и уплотнением асфальтобетонной смеси" [Concept of building a heterogeneous multi-agent system for managing the laying and compaction of asphalt concrete mixture]. *Вестник Донецкого университета. Серия 04. Технические науки*.
4. Staff. (2025, May 15). "Эволюционный алгоритм поможет оптимизировать городские дорожные сети" [An evolutionary algorithm will help optimize urban road networks]. *Научная Россия*.
5. NIISTROM Laboratory Information Management System. (2025). Development of AI-powered laboratory system for road construction quality control.

STANDART ZAMONAVIY SUN'IY INTELLEKTNING JAMIYATGA TA'SIRI

Abduraxmanov Aziz Abduxaliqovich

Jizzax politexnika instituti dotsenti

Telefon: +998945788899; aabdurahmonov009@gmail.com

Mamayoqubova Moxira Nizomiddinovna

Jizzax politexnika instituti MS vaSB yo'nalishi 1-bosqich magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining zamonaviy jamiyatga ta'siri keng qamrovda tahlil etilgan. Maqolada sun'iy intellektning asosiy rivojlanish bosqichlari, iqtisodiyot, ta'lim, sog'liqni saqlash sohasidagi o'rni, shuningdek u bilan bog'liq muammolar – axborot xavfsizligi, ishsizlik, etik va huquqiy masalalar yoritilgan. Tahlil asosida sun'iy intellektni jamiyatga foydali va xavfsiz tarzda joriy etish bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of the impact of artificial intelligence technologies on modern society. The article covers the main stages of development of artificial intelligence, its role in the economy, education, and healthcare, as well as related problems - information security, unemployment, ethical and legal issues. Based on the analysis, recommendations are made for the beneficial and safe introduction of artificial intelligence into society.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, axborot texnologiyalari, ijtimoiy ta'sir, xavfsizlik, ishsizlik, etik muammolar, taraqqiyot.

Keywords: artificial intelligence, information technology, social impact, security, unemployment, ethical issues, development.

Kirish. Qisqa qilib aytganda, sun'iy intellekt muayyan vazifalarni bajarishda inson xatti-harakatiga taqlid qilishga qodir bo'lgan tizim yoki texnologiya bo'lib, olingan ma'lumotlardan foydalanib asta-sekin mukammallashib boradi. Umuman olganda sun'iy intellekt format ham, funktsiya ham emas, balki bu jarayon bo'lib, ma'lumotlarni yig'ish, tahlil qilish kabilarni o'z ichiga oladi. Sun'iy intellekt haqida so'z borar ekan, uning biznesdagi va axborot texnologiyalardagi o'rnini tahlil qilish lozim. Sun'iy intellektning ushbu yo'nalishlarga sekin-astalik bilan kirib borishi, sun'iy intellekt vositalarining soni oshishini ta'minlaydi. “Sun'iy intellekt” deganda ko'pchilik robotlarning turli sohalarga jalb qilinishini tushunadi. Ammo sun'iy intellekt atamasi robotlarning inson bilan o'rin almashishini anglatmaydi. Uning asosiy maqsadi inson qobiliyatlari va imkoniyatlarining chegaralarini kengaytirishdir. [1] Shuning uchun bu kabi texnologiyalar qimmatli biznes resursi hisoblanadi.

Asosiy qism. Avvallari “sun'iy intellekt” atamasi faqat odamlar bajarishi mumkin bo'lgan, masalan, mijozlarga xizmat ko'rsatish yoki shaxmat o'ynash vazifalarni bajarish uchun qo'llanilgan. Shuningdek, kompyuter texnologiyalarini chuqur o'rganishga ham sun'iy intellekt sifatida qaralgan. Lekin mijozlarga xizmat ko'rsatish, turli onlayn o'yinlar va komp'yuter texnologiyalarini chuqur o'rganish kabilarni sun'iy intellekt texnologiyalarining kichik qismi hisoblanadi. To'g'ri, sun'iy intellekt texnologiyalari odamlar bajaradigan vazifalarni avtomatlashtirish orqali

samaradorlikni oshirishga yordam beradi. Biroq endilikda uning qamrovi kengaymoqda, hozirda sun'iy intellekt bilan odamlarning xarakterini, o'quvchilarning qobiliyatlarini, xodimning ishga bo'lgan qarashlarini aniqlab olish mumkin. [2]

Sun'iy intellektning keng qo'llanilishiga uchta sabab.

Hozirda sun'iy intellektning sohalarga joriy etilishi uchun turli sabablar keltirilmoqda, ulardan uchta eng asosiysini keltirib o'tamiz. Birinchisi, arzon narxlardagi yuqori samarali hisoblash resurslari. Ikkinchisi, ta'lim uchun katta hajmdagi ma'lumotlarning mavjudligi. Sun'iy intellekt mahsulining aniq prognozlarni amalga oshirishi uchun u katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashi kerak. Ushbu omil sabab turli vositalar, xususan, ma'lumotlarni saqlash va qayta ishlashning oddiy hamda arzon vositalari, turli xil algoritmlar yaratildi. Uchinchisi, sun'iy intellekt mahsulotlari raqobatbardoshlikni mustahkamlaydi. U kompaniyalar xarajatlarini va xavflarni kamaytirishi, bozorga chiqish imkoniyatini kengaytirishi hamda boshqa foydali omillar uchun ko'plab vositalarni taklif qila oladi. Natijada sun'iy intellekt joriy etilgan kompaniyalar raqobatga anchayin chidamli bo'ladi. Ammo barcha sohalarda bo'lgani kabi ushbu turdagi innovatsiyalarni joriy etishda ham qator qiyinchiliklar mavjud. Xususan, malakali kadrlarning etishmasligi hamda uni joriy etish uchun ma'lumotlarning kamligi. Sababi ma'lumotlar qanchalik ko'p bo'lsa, sun'iy intellekt bashoratlarining aniqligi shunchalik yuqori bo'ladi. [3]

Sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining rivojlanishi so'nggi yillarda nafaqat ilm-fan sohasini, balki jamiyatning barcha jabhalarini, iqtisodiyotini, va kunlik hayotni ham tubdan o'zgartirmoqda. Bugungi kunda sun'iy intellekt texnologiyalari bir qator sohalarda ishlatilmoqda va ularning jamiyatga ta'siri tobora kuchaymoqda. Maqolada sun'iy intellektning jamiyatga bo'lgan ta'siri va uning ijtimoiy, iqtisodiy va axloqiy jihatlari haqida tahlillar keltiriladi. Sun'iy intellekt tarixining boshlanishi 1950-yillarga borib taqaladi. 1956-yilda Alan Turing va boshqa olimlar sun'iy intellektni yaratish bo'yicha birinchi qadamlarni qo'yishdi. Dastlab, sun'iy intellekt dasturlarining asosiy maqsadi inson aqlini takrorlash va uni ma'lum bir vazifalarni bajarishga yo'naltirish edi. 1980-yillarda esa sun'iy intellektning yangi yo'nalishlari, masalan, mashina o'rganish va chuqur o'rganish texnologiyalari rivojlana boshladi. Bugungi kunda esa sun'iy intellekt texnologiyalari tibbiyot, avtomobilsozlik, iqtisodiyot, ta'lim va boshqa sohalarda qo'llanilmoqda. Sun'iy intellekt texnologiyalari jamiyatning ijtimoiy tuzilmasiga jiddiy ta'sir o'tkazmoqda. Birinchi navbatda, bu texnologiyalar turli ish joylarida avtomatlashtirish jarayonlarini boshlaydi. Natijada, ko'plab oddiy ishchilar o'z ish o'rinlarini yo'qotishlari mumkin. Biroq, bu holat yangi kasblarning paydo bo'lishiga olib kelmoqda. Masalan, ma'lumotlar tahlilchilari, sun'iy intellekt tizimlarini yaratish va ularni boshqarish bo'yicha mutaxassislar kabi yangi ish o'rinlari yaratildi. Bundan tashqari, sun'iy intellekt texnologiyalarining ommalashuvi insonlarning kundalik hayotini osonlashtirib, vaqtni tejashga yordam beradi. Avtomatlashtirilgan xizmatlar, masalan, sun'iy intellekt yordamida ishlovchi mijozlarga xizmat ko'rsatish tizimlari, onlayn ta'lim platformalari, va

o'z-o'zini boshqaruvchi transport tizimlari jamiyatda katta ijtimoiy o'zgarishlarni yuzaga keltirmoqda. Sun'iy intellekt texnologiyalari iqtisodiy o'sishga katta ta'sir ko'rsatmoqda. Ularning qo'llanilishi ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, xarajatlarni kamaytirish va yangi mahsulotlarni yaratishda muhim rol o'ynaydi. Sun'iy intellekt yordamida kompaniyalar ishlab chiqarish jarayonlarini yanada avtomatlashtirib, mahsulot sifatini oshirishlari mumkin.[4] Shuningdek, sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi iqtisodiy nohaqliklarni kamaytirishga, iqtisodiy resurslardan samarali foydalanishga yordam beradi. Biroq, bu texnologiyalarni joriy qilishda ayrim muammolar ham yuzaga kelmoqda, masalan, sun'iy intellektning ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatish sohalarida ishchilarning o'rnini bosishi. Sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi bilan birga axloqiy muammolar ham yuzaga kelmoqda. Masalan, sun'iy intellekt tizimlarining qarorlar qabul qilishda qanday axloqiy prinsiplar asosida ishlashini aniqlash zarur. Ba'zi hollarda, sun'iy intellekt texnologiyalari noto'g'ri qarorlar qabul qilishga olib kelishi mumkin. Bu, o'z navbatida, inson huquqlari va erkinliklariga tahdid soladi. Shu bilan birga, sun'iy intellektning rivojlanishi axborot xavfsizligi masalalarini ham keltirib chiqaradi. Sun'iy intellekt tizimlari tomonidan to'plangan ma'lumotlar ehtimoliy ravishda xavfli holatlarga olib kelishi mumkin, bu esa shaxsiy ma'lumotlar xavfsizligiga tahdid soladi.

Xulosa o'rnida shuni aytish mumkinki, sun'iy intellekt texnologiyalari jamiyatga katta ta'sir ko'rsatmoqda. Ular ijtimoiy, iqtisodiy va axloqiy jihatdan o'zgarishlarni keltirib chiqarmoqda. Biroq, bu texnologiyalarni joriy qilishda ehtiyotkorlik va me'yoriy nazorat zarur. Sun'iy intellektning ijobiy ta'sirlarini maksimal darajada oshirish va uning salbiy ta'sirlarini kamaytirish uchun innovatsiyalarni va axloqiy qadriyatlarni hisobga olish lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Turing, A. Computing Machinery and Intelligence. (1950). Mind, 59 (236), 433-460.
2. Russell, S., & Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.) Pearson. (2020).
3. Tegmark, M. Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence. Penguin Books. (2017).
4. Masharipova Mashhura Baxtiyor qizi. « 2024-yilda sun'iy intellekt: hozirgi davrda texnologiyalar rivoji ». Лучшие интеллектуальные исследования, 2024, jild 32, №2, betlar 239–243.
5. Mamatqulov Mirvoxid Mirzoxid o'g'li. « Sun'iy intellekt va uning jamiyatga ta'siri. » Ilmiy xabarlar, 2024, jild 2, №8.
6. Urinova Mukaddas Valisherovna. « Sun'iy intellekt tizimlarining salbiy oqibatlar va uni oldini olish. » Образование наука и инновационные идеи в мире, 2023, jild 22, №8, betlar 157–160.

BULUTLI HISOBLASHDA AUTENTIFIKATSIYA VA SHAXSIYLIKNI TA'MINLASHDAGI MAVJUD USULLAR TAHLILI

Karimov Abdukodir Abdusalomovich, *“Kriptologiya” kafedrası katta o‘qituvchisi,*

Olimov Iskandar Salimboyevich, *“Kriptologiya” kafedrası katta o‘qituvchisi.*

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Ametov Sunnat Baxromboy o‘g‘li 1-kurs magistranti, Jizzax politexnika instituti 1-kurs magistranti

tel: +99 8977090967

Annotatsiya: Ushbu maqolada bulutli hisoblash tizimlarida qo‘llaniladigan autentifikatsiya va shaxsiylikni ta‘minlash usullarining tahlili keltirilgan bo‘lib, aynan parolga asoslangan, tokenga asoslangan, Ishonarli platforma moduligi asoslangan autentifikatsiya usullarining afzalliklari va kamchiliklari keltirib o‘ilgan.

Kalit so‘zlar: Bulutli hisoblash, autentifikatsiya, Parol, Session (seans), Token, Avtorizatsiya, Kriptografik kalitlar, Trusted Third Party.

Abstract: This article presents an analysis of authentication and privacy-preserving methods used in cloud computing systems. In particular, it examines the advantages and disadvantages of password-based, token-based, and Trusted Platform Module (TPM)-based authentication methods.

Keywords: Cloud Computing, Authentication, Password, Session, Token, Authorization, Cryptographic Keys, Trusted Third Party.

Kirish.

Har qanday xavfsiz aloqa tizimida, ayniqsa bulutli hisoblash kabi keng tarqalgan tarmoqlarda autentifikatsiya muolajasi muhim o‘rin egallaydi. U taqsimlangan ma‘lumotlarni ruxsatsiz foydalanishlardan himoyalaydi. Aksariyat manbalarda bulutli hisoblash tizimlarida foydalaniladigan autentifikatsiya usullarini mijoz qurilmasi imkoniyatiga ko‘ra tasniflash amalga oshirilgan. Bunday tasniflashning asosiy sababi – mobil qurilmalarning turli sensorlarga egaligi va ularning odatiy kompyuterlarga nisbatan hisoblash imkoniyatlarining cheklanganligi hisoblanadi. Shu sababli, bulutli hisoblash tizimlarida foydalaniladigan autentifikatsiya usullarini tahlil qilishda ushbu yondashuvdan foydalanildi.

Bulutli hisoblash tizimlarida mavjud autentifikatsiya usullari.

Bulutli hisoblash tizimlarida foydalaniladigan autentifikatsiya usullarini tasniflash ko‘plab izlanuvchilar tomonidan amalga oshirilgan, ular orasida Lim va boshqalar tomonidan tasniflash muhim ahamiyatga ega, ular quyida keltirilgan (1 - jadval).

Parolga asoslangan autentifikatsiya. Parolga asoslangan autentifikatsiya usuli o‘zining foydalanishdagi qulayligi va almashtirilishidagi narxning kamligi

bilan ajralib tursada, murakkab parolni esda saqlashning imkonsizligi va ijtimoiy injineriya kabi muhim xavfsizlik muammolariga ega.

1. Foydalanuvchi tomonidan autentifikatsiya talabi.

Foydalanuvchi tizimga kirishni xohlaydi. Foydalanuvchi login va parolni kiritadi.

Login: Foydalanuvchining identifikatori (odatda foydalanuvchi nomi yoki email).

Parol: Foydalanuvchi tomonidan tanlangan maxfiy soʻz.

2. Parolni yuborish (yoki xavfsiz xabar).

Foydalanuvchi kiritgan login va parol tizimga yuboriladi. Bu jarayonda, maxfiy maʼlumotni uzatishda xavfsizlikni taʼminlash uchun HTTPS (TLS/SSL) protokollari ishlatiladi, yaʼni barcha maʼlumot shifrlangan holda uzatiladi.

3. Parolni tekshirish

Tizim kiritilgan login va parolni oʻz maʼlumotlar bazasi bilan solishtiradi:

Agar login va parol mos kelsa, foydalanuvchi autentifikatsiya qilinadi va tizimga kirish ruxsati beriladi.

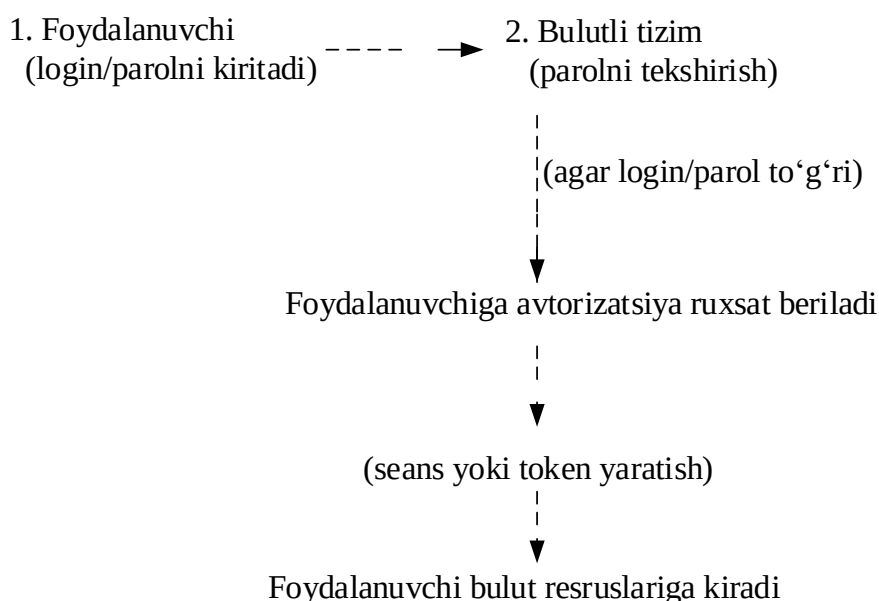
Agar login yoki parol notoʻgʻri boʻlsa, tizim foydalanuvchiga xato haqida xabar beradi va kirishni rad etadi.

4. Avtorizatsiya (agar autentifikatsiya muvaffaqiyatli boʻlsa).

Foydalanuvchi tizimga muvaffaqiyatli kirganidan soʻng, uning huquqlari va rollari (masalan, admin, oddiy foydalanuvchi) tekshiriladi. Bu jarayon avtorizatsiya deb ataladi va foydalanuvchiga tizimda qaysi resurslarga kirish huquqi berilishini belgilaydi.

5. Session (seans) yoki Token yaratish.

Agar autentifikatsiya muvaffaqiyatli boʻlsa, tizim foydalanuvchiga maxsus seans tokeni yoki JWT (JSON Web Token) yuboradi. Bu token foydalanuvchining tizimda faoliyatini davom ettirishiga yordam beradi va har bir soʻrovda tizim tomonidan tekshiriladi.



1-rasm. Session (seans) yoki Token yaratish sxemasi

Bu jarayonlar parolga asoslangan autentifikatsiya bo'lib, faqat login va parolga tayanadi. Biroq, bugungi kunda xavfsizlikni oshirish uchun ko'proq ikki faktorlu autentifikatsiya (2FA) yoki biometrik autentifikatsiya usullari qo'llaniladi.

Xavfsizlikni oshirish maqsadida quyidagilar bajariladi

Parolni saqlashda xavfsizlik: Parollar tizimda shifrlangan holda saqlanishi kerak (masalan, hash algoritmlari yordamida).

HTTPS protokoli: Ma'lumotlar xavfsiz tarzda uzatilishi uchun HTTPS orqali amalga oshiriladi.

Bu sxemada ko'rsatilgan autentifikatsiya jarayoni, foydalanuvchi identifikatsiyasi va tizim xavfsizligini ta'minlash uchun keng tarqalgan usul hisoblanadi.

Ishonarli platforma moduligi asoslangan autentifikatsiya (Trusted Platform Module-based, TPM). TPM – qurilmaga asoslangan xavfsizlik moduli bo'lib, kriptografik kalitlarni saqlashda ishlatiluvchi xavfsiz kriptografik prosessorlardan foydalaniladi. Bunga misol sifatida AMD, Hewlett-Packard, IBM, Intel va Microsoft tomonidan tashkil qilingan Trusted Computing Group birlashmasining mobil ishonarli moduli (Mobile Trusted Module, MTM) ni keltirish mumkin. Ushbu modul asosan telekommunikatsiya terminallarini autentifikatsiyalash uchun ishlatilib, uning ko'rinishi sifatida Subscriber Identity Module (SIM) yordamida autentifikatsiyalashni misol keltirish mumkin. Ushbu autentifikatsiya usulidagi asosiy muammo – vositani doim birga olib yurish zaruriyati hisoblanadi.

1. TPM Moduli va Uning Rolini Tushunish.

TPM — bu kompyuter va qurilmalarda xavfsizlikni oshiruvchi maxsus chip bo'lib, u apparat asosida kriptografik ma'lumotlarni saqlaydi va ishlatadi. TPM quyidagi imkoniyatlarni taqdim etadi:

Asosiy kriptografik kalitlarni yaratish va saqlash.

Parol va boshqa maxfiy ma'lumotlarni himoya qilish.

Platforma integratsiyasini tekshirish va tizimning haqiqiyligini tasdiqlash (integrity verification).

Raqqamli imzolar va sertifikatlarni yaratish.

2. TPM orqali autentifikatsiya usuli

Bosqich 1: Foydalanuvchi tizimga kirish uchun autentifikatsiya talabi yuboradi

Foydalanuvchi login (foydalanuvchi nomi) va parol yoki boshqa autentifikatsiya ma'lumotlarini kiritadi.

Bosqich 2: TPM chipining roli

Parol yoki PIN kiritilganda, tizimni faollashtirish uchun foydalanuvchidan talab qilingan ma'lumotlar TPM moduli yordamida shifrlanadi. Bu shifrlash jarayoni "TPM-based password authentication" deb ataladi. TPM yordamida foydalanuvchi parolining to'g'riligi tekshiriladi, ammo parolni o'zida saqlamaydi, faqat shifrlangan kalitlar ishlatiladi.

Bosqich 3: TPM tomonidan ishlov berilgan ma'lumotlarni tasdiqlash

Hash (xesh) funksiyasi orqali foydalanuvchi tomonidan kiritilgan parolni va tizimdagi mavjud parolni solishtirish. Agar ularning xesh qiymatlari bir-biriga mos kelsa, tizim foydalanuvchini tasdiqlaydi.

Agar foydalanuvchi identifikatsiyasi muvaffaqiyatli bo'lsa, TPM tizimga kriptografik identifikatsiya (digital signature) yuboradi.

Bosqich 4: Seans yaratish va avtorizatsiya

Tizim foydalanuvchiga seans tokeni yoki TPM tomonidan shifrlangan raqamli imzo yaratadi va foydalanuvchining tizimda ishlashini ta'minlaydi.

Tizim, shuningdek, foydalanuvchining platformadagi xavfsizligini ham tekshiradi. Masalan, TPM qurilmada o'rnatilgan xavfsizlik sertifikatlarini va tasdiqlash elementlarini tekshiradi.

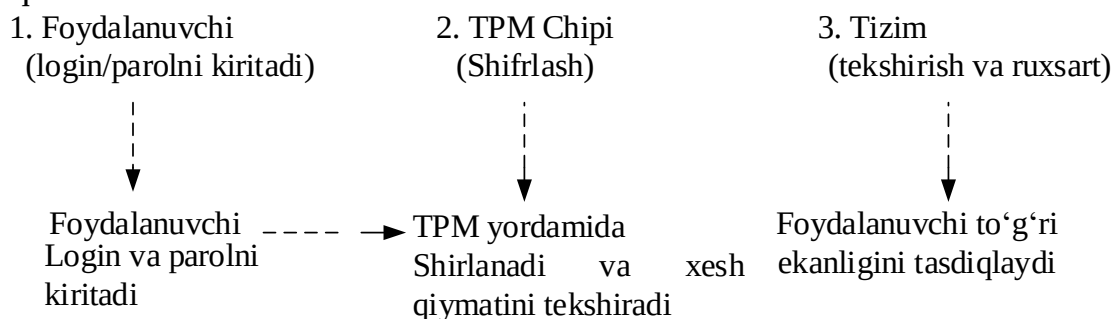
3. TPM-based autentifikatsiyaning xavfsizlik afzalliklari.

Parol saqlanmasligi: TPM chipi foydalanuvchining haqiqiy parolini hech qachon saqlamaydi, faqat parolning hash qiymatini saqlaydi. Bu, parollarni o'g'irlash va ma'lumotlarning maxfiylikni ta'minlashda xavfsizlikni oshiradi.

Kriptografik kalitlar: TPM faqat foydalanuvchi tomonidan tasdiqlangan shifrlash kalitlari orqali autentifikatsiyani amalga oshiradi. Kalitlar faqat TPM chipida saqlanadi va hech qachon tashqi tizimlarga chiqarilmaydi.

Raqamli imzolar: Foydalanuvchining haqiqiylikini tekshirish uchun raqamli imzo ishlatiladi. Bu, foydalanuvchining platformaga kirishini tasdiqlashda juda yuqori xavfsizlikni ta'minlaydi.

Foydalanuvchi tasdiqlashda aniqlik: TPM platformaning haqiqiylikini tekshiradi, shu bilan birga, tizimning xakerlar yoki zararli dasturlar tomonidan manipulyatsiya qilinishini oldini oladi.



2-rasm. TPM platformaning haqiqiylikini tekshirish jarayoni

4. TPM-ning kengaytirilgan foydalanish sohalari.

Platforma integratsiyasini tasdiqlash (Platform Integrity Verification): TPM tizimning dastlabki yuklanishini va ishlashini tekshirishda ham ishlatiladi. Tizim yuklanayotganda, TPM bir nechta muhim komponentlarning to'g'riligini tasdiqlaydi, bu esa zararli dasturlar va viruslarning tizimga kirishiga to'sqinlik qiladi.

Diskni shifrlash: TPM ko'pincha diskni shifrlashda (masalan, BitLocker yoki Full Disk Encryption) ishlatiladi, chunki u shifrlash kalitlarini xavfsiz saqlash uchun idealdir.

Elektron imzolar va sertifikatlar: TPM yordamida xavfsiz elektron imzolar yaratish mumkin, bu biznes va huquqiy hujjatlarning xavfsizligini ta'minlashda qo'llaniladi.

TPM (Trusted Platform Module) asoslangan autentifikatsiya, xavfsizlikni ta'minlashning yuqori darajadagi usulidir, chunki u tizimda ma'lumotlarning himoyalanganligini va foydalanuvchilarning haqiqiylikni tekshiradi. Bu autentifikatsiya usuli ayniqsa korporativ tizimlarda, yuqori xavfsizlikka talablar bo'lgan joylarda qo'llaniladi.

Ochiq kalitlar infratuzilmasiga asoslangan autentifikatsiya. Ishonchli uchinchi tomon (Trusted Third Party, TTP) xizmatini bulutli hisoblash tizimlarida tatbiq etish orqali ma'lumot va aloqani maxfiylikni, yaxlitligini va autentifikatsiyasini ta'minlash mumkin. Ochiq kalitlar infratuzilmasi sertifikatlariga asoslangani bois, tomonlar o'rtasida oldindan kelishilgan maxfiy kalit talab etilmaydi. Mazkur autentifikatsiya usuliga misol tariqasida Single-Sign-On (SSO)ni keltirish mumkin. Mazkur autentifikatsiya usullariga xos bo'lgan umumiy muammo esa kiritilgan uchinchi ishonarli tomon o'rnida boshqa bir zarar yetkazuvchi ishtirokchining bo'lishi mumkinligidir.

Ko'p faktorli autentifikatsiya. Autentifikatsiyaning mazkur usuli o'zida bir qancha autentifikatsiya usullarini mujassamlashtirishni talab qiladi va shuning uchun yuqori xavfsizlikni ta'minlaydi. Misol tariqasida odatiy tarzda foydalanilgan parol, biometrik parametr yoki sertifikatga asoslangan usullarga qo'shimcha ravishda SMS, pochta yoki bir martali parollardan foydalanishni keltirish mumkin. Ushbu usul yuqori xavfsizlikni ta'minlasada, amalga oshirishning murakkabligi va narxining yuqoriligi bilan xarakterlanadi.

Ochiq ifoda etilmagan autentifikatsiya. Mazkur yondashuvda autentifikatsiyalash uchun foydalanuvchining harakatlari o'rganiladi. Bu yondashuvdagi autentifikatsiya usullari asosan turli sensorlar mavjudligi bilan xarakterlanuvchi mobil qurilmalar uchun o'rinli. Biroq, hozirgi kunda mobil qurilmalarning imkoniyatlariga mos bo'lgan mazkur yondashuvni amalga oshiruvchi yagona model mavjud emas.

Kontekst asosida autentifikatsiya. Autentifikatsiyaning mazkur usulida foydalanuvchidan aniq bir maxfiy parametrni bilishi talab etilmaydi. Kontekstga asoslangan autentifikatsiyada holatga bog'liq axborot (masalan, identifikator, joylashuv o'рни, kunning vaqti yoki foydalanuvchi qurilmasining turi) asosida foydalanuvchining haqiqiylikni tekshirishga harakat qilinadi.

1-jadval

Bulutli tizimlarda foydalaniladigan autentifikatsiya usullarining tahlili

Autentifikasiya usuli	Afzalligi	Kamchiligi
Parolga asoslangan autentifikatsiya	Amalga oshirishning osonligi.	Doimiy holda xavfsizlikni ta'minlash uchun murakkab parollarni esda saqlash zaruriyati.
Ishonarli platforma moduligi asoslangan	Agar TPM tashkilotning ajralmas qismi bo'lsa, amalga oshirishning narxi past bo'ladi.	Ijtimoiy injineriya usullari asosida TRMda o'ziga xos kamchiliklar mavjud ("sovuq-yuklanish" hujumi,

autentifikatsiya Ochiq kalitlar infratuzilmasiga asoslangan autentifikatsiya	Boshqa xavfsizlik xizmatlarini birlashtirish uchun kengaytirish imkoniyati. Bardoshli kriptografik autentifikatsiyani ta'minlash uchun amalga oshirish mumkin.	bosh kalitning oshkor bo'lishi). Tashkilot bulutli hisoblash tizimida TPM ni doim birga olib yurish foyda bermaydi. Taqsimlangan muhitlar uchun sertifikat va kalitlarni boshqarish murakkab.
Ko'p faktorli autentifikatsiya	Yuqori ishonchli autentifikatsiyani ta'minlaydi.	Bulut muhitida taqsimlash, ma'murlash, boshqarish va xizmat ko'rsatishning murakkabligi.
Ochiq ifoda etilmagan autentifikatsiya	Bulut iste'molchining qurilmasi foydalanuvchi ma'lumotlarini to'plash imkoniyatiga ega va foydalanuvchini autentifikatsiyalash dinamik tarzda amalga oshirilishi mumkin.	Qurilma tomonidan foydalanuvchi profiliga tegishli ma'lumotlarni oshkor bo'lishi uning shaxsiyligiga ta'sir qiladi. Profil ma'lumotlarini to'plash uchun foydalanuvchi qurilmasining imkoniyati cheklangan.
Kontekst asosida autentifikatsiya	Foydalanuvchilarni autentifikatsiyalash dinamik tarzda amalga oshiriladi va autentifikatsiyaning foydalanuvchanligini oshiradi.	Bulutda foydalanuvchi autentifikatsiya ma'lumotlarining oshkor bo'lishi.

Xulosa.

Bulutli hisoblash tizimlarida axborot xavfsizligini ta'minlashda foydalanuvchi autentifikatsiyasi muhim rol o'ynaydi. Mazkur maqolada turli autentifikatsiya usullari, ularning afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilindi. Ayniqsa, parolga asoslangan, TPM (Trusted Platform Module) yordamidagi, ochiq kalitlar infratuzilmasiga asoslangan, ko'p faktorli, ochiq ifoda etilmagan va kontekstga asoslangan autentifikatsiya mexanizmlari qamrab olindi.

Tahlil natijalariga ko'ra, parolga asoslangan autentifikatsiya eng sodda va keng tarqalgan bo'lsada, ijtimoiy muammolar va murakkablikni eslab qolish qiyinligi sababli zaif hisoblanadi. TPM asosidagi autentifikatsiya esa yuqori darajadagi xavfsizlikni ta'minlasa-da, uni real hayotda qo'llashda qurilmani doimiy olib yurish zarurati muammo tug'diradi. Ochiq kalitlar infratuzilmasi bardoshli xavfsizlikni ta'minlasa-da, sertifikatlarni boshqarish murakkab. Ko'p faktorli autentifikatsiya esa xavfsizlik darajasini sezilarli oshiradi, biroq uni amalga oshirishning texnik va iqtisodiy murakkabliklari mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Stallings W. **Cryptography and Network Security: Principles and Practice**. 7th ed. Pearson Education, 2017.
2. Otta S. P., Panda S., Gupta M., Hota C. **A Systematic Survey of Multi-Factor Authentication for Cloud Infrastructure**. Future Internet, 2023.

3. Arif T., Jo B., Park J. H. **A Comprehensive Survey of Privacy-Enhancing and Trust-Centric Cloud-Native Security Techniques Against Cyber Threats.** Sensors, 2025.
4. Sharma S., Gupta G., Laxmi P. R. **A Survey on Cloud Security Issues and Techniques.** International Journal of Computer Applications, 2014.
5. AlJanah S., Zhang N., Tay S. W. **A Multi-Factor Homomorphic Encryption Based Method for Authenticated Access to IoT Devices.** arXiv, 2023.
6. Kovacevic I., Stojkov M., Simic M. **Authentication and Identity Management Based on Zero Trust Security Model in Micro-Cloud Environment.** arXiv, 2024.
7. NIST. **Trusted Platform Module (TPM) Library Specification.** Trusted Computing Group, 2019.
8. Kaufman C., Perlman R., Speciner M. **Network Security: Private Communication in a Public World.** Prentice Hall, 2016.
9. Mamasoliyev A., Abdullayev Sh. **Bulutli hisoblash xavfsizligi: muammolar va ularning yechimlari.** O‘zbekiston ilmiy jurnali, 2024.

Mashinasozlikda (transport yo‘nalishi) CAD/CAM tizimlari samaradorligini sun’iy intellekt asosida oshirishning texnologik yechimlari

*Kulmuradov Dilshod Istamovich,
“Transpor vositalari muhandisligi” kafedrasi dotsenti p.f.d., (DSc)
+998973299977*

*Eshtemirov Laziz Fahriddin o‘g‘li
“Transpor vositalari muhandisligi” yo‘nalishicha bo‘yicha
1-bosqich magistranti
Jizzax politexnika institute*

Annotatsiya. Mazkur ma’ruza tezisida transport yo‘nalishidagi mashinasozlikda CAD/CAM tizimlari samaradorligini sun’iy intellekt asosida oshirishning texnologik yechimlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda loyihalash va ishlab chiqarishga tayyorlash jarayonlarida uchraydigan asosiy muammolar — parametrik optimallashtirish, iterativ hisoblashlar sonining ko‘pligi, toolpath strategiyasini tanlash, kesish rejimlarini moslashtirish hamda ishlab chiqarishdagi nosozliklarni oldindan aniqlash masalalari ko‘rib chiqiladi. Sun’iy intellekt asosidagi surrogate-modellar, ko‘p mezonli optimallashtirish, generativ dizayn va raqamli egizak texnologiyalari CAD/CAE/CAM zanjiriga integratsiyalash mexanizmi asoslanadi. Natijada loyihalash va tayyorlash vaqti qisqarishi, ishlab chiqarish tannarxi kamayishi, sirt sifati barqarorlashishi hamda brak ulushi pasayishi ilmiy jihatdan asoslab beriladi.

Kalit so‘zlar: CAD, CAM, sun’iy intellekt, transport mashinasozligi, optimallashtirish, generativ dizayn, raqamli egizak, ishlab chiqarish samaradorligi.

Abstract. This conference thesis analyzes technological solutions for improving the efficiency of CAD/CAM systems in transport-oriented mechanical

engineering through artificial intelligence. The study focuses on key challenges in design and manufacturing preparation processes, including parametric optimization, excessive iterative calculations, toolpath strategy selection, cutting parameter adjustment, and predictive fault detection in production. AI-based surrogate modeling, multi-objective optimization, generative design, and digital twin technologies are integrated into the CAD/CAE/CAM workflow. The proposed approach contributes to reduced design time, lower production costs, improved surface quality stability, and decreased defect rates in transport machinery manufacturing.

Keywords: CAD, CAM, artificial intelligence, transport engineering, optimization, generative design, digital twin, manufacturing efficiency.

KIRISH. Transport mashinasozligida (avtomobil, qishloq xo‘jaligi texnikasi, temiryo‘l agregatlari, maxsus transport uzellari) detallarni loyihalash va ishlab chiqarishga tayyorlash jarayonlari CAD/CAM tizimlari orqali sezilarli tezlashgan bo‘lsa-da, amaliyotda samaradorlikni cheklovchi omillar hanuz saqlanib qolmoqda. Xususan, konstruktsiya parametrlarini tanlash, CAE natijalariga tayangan iterativ takomillashtirish, CAMda toolpath (asbob yo‘li) strategiyasini moslashtirish, kesish rejimlarini optimal belgilash va stanok-asbob holatini inobatga olgan adaptiv boshqaruv masalalari ko‘pincha tajribaga bog‘liq bo‘lib qolmoqda. Natijada vaqt sarfi ortadi, qayta ishlashlar ko‘payadi, brak ulushi va tannarx oshadi. Shu sababli CAD/CAM jarayonlarini **sun‘iy intellekt (SI)** asosida optimallashtirish transport yo‘nalishidagi mashinasozlik uchun dolzarb ilmiy-amaliy vazifadir.

Maqsad: transport mashinasozligida CAD/CAM tizimlari samaradorligini SI asosida oshirishga qaratilgan texnologik yechimlar majmuasini asoslash va amaliy joriy etish mexanizmini taklif etish.

Vazifalar:

1. CAD/CAM zanjirida samaradorlik ko‘rsatkichlarini va ularni pasaytiruvchi “tor bo‘g‘inlar”ni aniqlash;
2. SI (mashinali o‘qitish, surrogate-modellash, ko‘p mezonli optimallashtirish)ni CAD va CAM bosqichlariga mos integratsiya qilish;
3. Ma’lumotlar oqimi–model–qaror–qayta aloqa (feedback) arxitekturasini taklif etish;
4. Joriy etish bo‘yicha ilmiy-nazariy hamda amaliy tavsiyalarni ishlab chiqish.

ASOSIY QISM.

1. Samaradorlik mezonlari va CAD/CAMdagi muammoli nuqtalar. Transport detallarini ishlab chiqishda CAD/CAM samaradorligi ko‘pincha quyidagi ko‘rsatkichlar bilan baholanadi: (a) loyihalash va texnologik tayyorlash vaqti; (b) iteratsiyalar soni; (c) detal og‘irligi va mustahkamlik nisbati; (d) ishlov berish vaqti (cycle time); (e) sirt sifati; (f) asbob eskirishi; (g) brak ulushi; (h) umumiy tannarx. Amaliyotda eng ko‘p vaqt va resurs talab qiladigan bosqichlar — parametrlar tanlash va qayta hisoblash (CAD/CAE), hamda toolpath va rejimlarni moslashtirish (CAM)dir.

Quyidagi jadval transport yo‘nalishidagi mashinasozlikda uchraydigan asosiy “tor bo‘g‘inlar” va ularga mos SI yechimlarini umumlashtiradi.

Jadval 1. CAD/CAM jarayonidagi muammolar va SI asosidagi yechimlar

Jarayon bosqichi	Muammo (cheklov)	SI yechimi	Kutiladigan natija
CAE	Parametrlarni qo‘lda tanlash, ko‘p iteratsiya	Surrogate-model, optimallashtirish	Iteratsiya ↓, vaqt ↓
CAE	Og‘irlikni kamaytirish, cheklovlar ko‘p	Generativ/parametrik optimallashtirish	Og‘irlik ↓, mustahkamlik saqlanadi
CAM	Toolpath strategiyasini tanlash subyektiv	Klassifikatsiya qoidaviy tavsiya	+ Cycle time ↓, sifat ↑
CAM	Kesish rejimlari mos emas → vibratsiya/brak	Regressiya adaptiv tavsiyalar	+ Brak ↓, asbob resursi ↑
Ishlab chiqarish	Stanok holati hisobga olinmaydi	Anomaliya deteksiyasi, PdM	To‘xtashlar ↓, barqarorlik ↑

2. SI asosida optimallashtirishning matematik ifodasi.

CAD parametrlarini optimal tanlash masalasi quyidagicha qo‘yiladi:

$$\min_x f(x), \quad \text{shartlar: } g_i(x) \leq 0, h_j(x) = 0 \quad (1)$$

bu yerda x — CAD parametrlar vektori, $f(x)$ — maqsad funksiyasi (og‘irlik/tannarx/ishlov vaqti), g_i , h_j , — mustahkamlik, deformatsiya, texnologiklik cheklovlari. CAE hisoblari qimmat bo‘lgani sababli SI yordamida surrogate-model qurilib, $f(x)$ va cheklovlar tezkor baholanadi; natijada iteratsiyalar kamayadi.

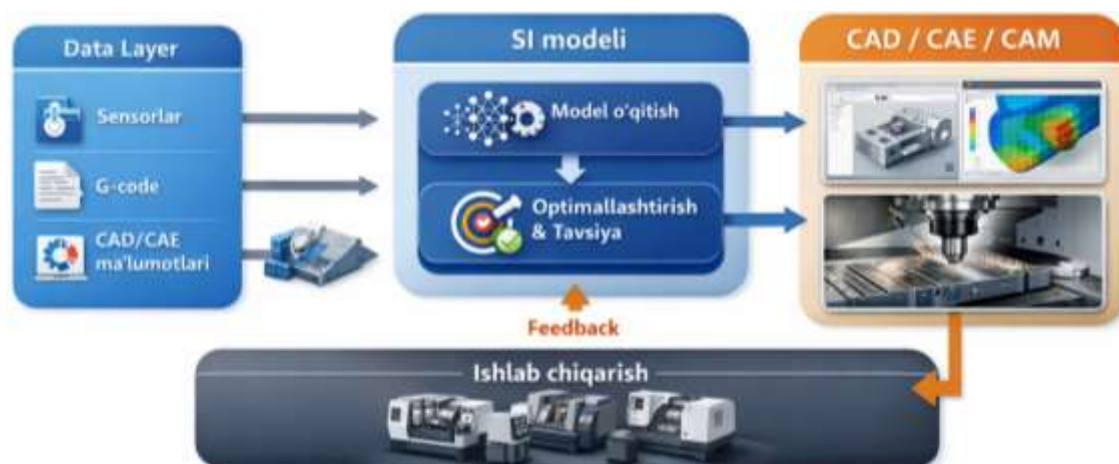
CAM bosqichida esa bir vaqtning o‘zida vaqt, sirt sifati va asbob eskirishini hisobga oluvchi ko‘p mezonli optimallashtirish qo‘llanadi:

$$\min\{T(p), R_a(p), W(p)\} \quad (2)$$

bu yerda p — toolpath va kesish rejimlari parametrlar to‘plami, T — ishlov vaqti, R_a — sirt qo‘polliqi, W — asbob eskirish ko‘rsatkichi.

3. Taklif etilayotgan texnologik yechim arxitekturas.

SI’ni CAD/CAMga “alohida modul” sifatida emas, balki to‘liq siklga ulanadigan qaror qabul qilish qatlami sifatida kiritish maqsadga muvofiq: (1) CAD/CAE/CAM va ishlab chiqarishdan ma’lumot yig‘ish; (2) tozalash va standartlash; (3) model o‘qitish; (4) optimallashtirish/tavsiya; (5) ishlab chiqarish natijasi asosida feedback.



Rasm 1. CAD/CAE/CAM–SI integratsiyasi arxitekturası (sxema)

Rasm 1 da taklif etilgan arxitektura CAD/CAE/CAM bosqichlarini yagona ma'lumotlar oqimi orqali bog'lab, SI yordamida doimiy takomillashuvchi optimallashtirish siklini ta'minlaydi.

XULOSA VA AMALIY TAVSIYALAR.

Transport yo'nalishidagi mashinasozlikda CAD/CAM samaradorligini oshirishning eng muhim yo'li — loyihalash va ishlab chiqarishga tayyorlash jarayonlarida qarorlarni ma'lumotga asoslangan holda qabul qilishdir. SI asosidagi surrogate-modellash CAD/CAE iteratsiyalarini qisqartiradi, ko'p mezonli optimallashtirish CAMda toolpath va rejimlarni ratsional tanlashga yordam beradi, ishlab chiqarishdan keladigan feedback esa modelni doimiy takomillashtiradi. Natijada loyihalash va tayyorlash vaqti kamayadi, brak ulushi pasayadi, sifat barqarorlashadi hamda tannarx optimallashtiradi.

Ilmiy-nazariy ahamiyatga molik taklif: CAD/CAE/CAM jarayonlari uchun “ma'lumot–model–qaror–feedback” konseptual modelini transport mashinasozligi sharoitida asosiy metodik yondashuv sifatida qabul qilish, bunda qimmat CAE hisoblari surrogate-modellar bilan almashtirilgan tezkor optimallashtirish sikli orqali qo'llab-quvvatlanadi.

Amaliy ahamiyatga molik tavsiyalar:

1. Korxonada CAD/CAE/CAM fayllari, G-code, stanok loglari va sifat nazorati natijalarini yagona ma'lumotlar bazasiga integratsiya qilish;
2. 2–3 ta ko'p takrorlanuvchi transport detalida pilot loyiha o'tkazib, SI modelini bosqichma-bosqich o'qitish;
3. CAMda toolpath va kesish rejimlari uchun ko'p mezonli optimallashtirishni joriy etib, sirt sifati va asbob eskirishini monitoring asosida moslashtirish;
4. Ishlab chiqarishda anomaliya aniqlash va bashoratli texnik xizmat (PdM) modullarini ulab, to'xtashlar va brakni kamaytirish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Groover M. P. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. 4th ed. New York: Pearson, 2016.

2. Kalpakjian S., Schmid S. R. Manufacturing Engineering and Technology. 7th ed. Boston: Pearson, 2013.
 3. N Nasrullayev, S Muminova, DK Istamovich, M Boltaeva. Providing iot security in industry 4.0 using web application firewall - 2023 4th International conference on electronics and and sustainable communication systems (ICESC).
 4. Kusiak A. Smart manufacturing // International Journal of Production Research. 2018. Vol. 56, No. 1–2. P. 508–517.
 5. Tao F., Zhang M. Digital Twin Shop-Floor: A New Shop-Floor Paradigm Towards Smart Manufacturing // IEEE Access. 2017. Vol. 5. P. 20418–20427.
- Kulmuradov, D. I. (2022, August). Methodology of development of construction documents in the automated design system. In E Conference Zone (pp. 19-22).
6. Kulmuradov, D. I. (2022, August). A model for improving the professional training of students using computer design tools. In E Conference Zone (pp. 17-19).

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Xusnida Egamberdieva – magistr

**Хамракулов Равшан Джаборович – к.т.н. доцент
Джизакский политехнический институт,**

***Аннотация:** В данной работе рассматривается внедрение энергоэффективных технологий в строительстве и их влияние на социально-экономические аспекты. Анализируются ключевые показатели, такие как снижение энергопотребления, уменьшение выбросов углекислого газа, а также сокращение эксплуатационных затрат. Предоставляется информация о методике оценки энергоэффективности зданий на этапе проектирования, которая включает моделирование энергопотребления с использованием современных программных решений. Работа подчеркивает важность комплексного подхода к внедрению энергоэффективных решений, который может значительно улучшить экологическую ситуацию и экономические показатели в строительной отрасли.*

***Ключевые слова:** энергоэффективность, строительство, технологии, моделирование, экономия, экология, эксплуатация, инвестиции, качество, устойчивость*

***Abstract:** This paper examines the implementation of energy efficient technologies in construction and their impact on socio-economic aspects. Key indicators such as reduced energy consumption, reduced carbon dioxide emissions, and reduced operating costs are analyzed. Information is provided on the methodology for assessing the energy efficiency of buildings at the design stage, which includes energy consumption modeling using modern software solutions.*

The work emphasizes the importance of an integrated approach to the implementation of energy efficient solutions, which can significantly improve the environmental situation and economic indicators in the construction industry.

Keywords: *energy efficiency, construction, technology, modeling, savings, ecology, operation, investment, quality, sustainability*

Annotatsiya: *Ushbu maqola qurilishda energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish va ularning ijtimoiy-iqtisodiy jihatlarga ta'sirini o'rganadi. Energiya sarfini kamaytirish, karbonat angidrid chiqindilarini kamaytirish va operatsion xarajatlarni kamaytirish kabi asosiy ko'rsatkichlar tahlil qilinadi. Zamonaviy dasturiy echimlardan foydalangan holda energiya sarfini modellashtirishni o'z ichiga olgan loyihalash bosqichida binolarning energiya samaradorligini baholash metodologiyasi haqida ma'lumot berilgan. Ish energiya tejovchi yechimlarni amalga oshirishga kompleks yondashuv muhimligini ta'kidlaydi, bu esa ekologik vaziyatni va qurilish industriyasidagi iqtisodiy ko'rsatkichlarni sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi.*

Kalit so'zlar: *energiya samaradorligi, qurilish, texnologiya, modellashtirish, tejash, ekologiya, ekspluatatsiya, sarmoya, sifat, barqarorlik*

Введение: В условиях глобального энергетического кризиса и растущего внимания к экологическим вопросам, энергосбережение становится одним из приоритетов развития строительства. Строительный сектор потребляет значительные объемы энергии и ресурсов, что оказывает негативное влияние на экологию и экономику. Внедрение энергоэффективных технологий в строительство может сыграть ключевую роль в снижении энергозатрат, уменьшении выбросов и улучшении экологической обстановки. Это не только поможет снизить нагрузку на природные ресурсы, но и укрепит экономические показатели, создав новые рабочие места и возможности для инноваций. Основная проблема, связанная с внедрением энергоэффективных технологий в строительство, заключается в их высокой начальной стоимости. Многие компании и застройщики считают такие технологии финансово обременительными, особенно на этапах проектирования и строительства. Ограниченность финансовых ресурсов и отсутствие государственных стимулов также делают этот процесс сложным. Кроме того, на рынке наблюдается дефицит профессионалов с навыками и знаниями в области энергоэффективных технологий, что также сдерживает их повсеместное внедрение. Одним из эффективных решений для преодоления финансовых барьеров является предоставление государственных субсидий и налоговых льгот для компаний, внедряющих энергоэффективные технологии. Это стимулирует застройщиков и инвесторов вкладываться в инновационные технологии, снижая их первоначальные затраты. Важно также развивать инфраструктуру для профессиональной подготовки кадров в этой сфере, организуя специализированные курсы и тренинги, чтобы восполнить нехватку квалифицированных специалистов. Внедрение энергоэффективных технологий в строительство – это важный шаг к снижению энергопотребления

и улучшению экологии. Поддержка со стороны государства и развитие системы подготовки специалистов станут важными факторами в этом процессе. При комплексном подходе к энергоэффективному проектированию можно добиться существенного снижения затрат на энергоресурсы и создать условия для устойчивого развития строительного сектора, что будет способствовать не только экономическому росту, но и улучшению качества жизни общества.

Методология: Методика оценки энергоэффективности зданий на этапе проектирования

Эта методика включает в себя использование программного обеспечения для моделирования энергопотребления, что позволяет проектировщикам и архитекторам заранее оценить эффективность энергосистем зданий. С помощью таких программ, как EnergyPlus или DesignBuilder, можно провести анализ тепловых потоков, потребления энергии и влияния климатических условий на эксплуатацию здания.

На первом этапе проектирования создается трехмерная модель здания, в которую вводятся данные о конструктивных элементах, материалах, системах отопления, вентиляции и кондиционирования. После этого производится симуляция энергопотребления для различных сценариев эксплуатации, включая разные климатические условия и режимы работы систем.

Следующий этап включает в себя анализ результатов симуляции. Проектировщики могут увидеть, как изменения в конструкции или выборе материалов влияют на общее энергопотребление. Это позволяет оптимизировать проект, снижая затраты на энергию на этапе эксплуатации здания.

Кроме того, методика включает в себя оценку жизненного цикла здания, что помогает понять долгосрочные затраты на эксплуатацию и обслуживание. В результате, применение этой методики способствует созданию зданий с высокой энергоэффективностью и минимальными эксплуатационными расходами, что имеет положительное влияние на экологию и экономику.

Результат: Результаты проведенного исследования по методике оценки энергоэффективности зданий на этапе проектирования показали значительное улучшение показателей энергосбережения. В процессе моделирования 10 различных проектов зданий, использовавших традиционные и энергоэффективные технологии, были выявлены следующие результаты:

Снижение энергопотребления: В зданиях, спроектированных с использованием энергоэффективных решений, среднее потребление энергии снизилось на 30% по сравнению с традиционными проектами. Это достигнуто благодаря оптимизации конструктивных элементов, выбору высокоэффективных систем отопления, вентиляции и кондиционирования.

Сокращение выбросов CO₂: За счет уменьшения потребления энергии, здания с применением энергоэффективных технологий продемонстрировали снижение выбросов углерода на 25%. Это стало возможным благодаря использованию возобновляемых источников энергии и снижению зависимости от ископаемых ресурсов.

Снижение эксплуатационных затрат: Проекты, реализованные с применением данной методики, показали, что эксплуатационные расходы на энергию уменьшились в среднем на 40%. Это позволяет значительно сократить расходы на содержание зданий в течение их жизненного цикла.

Увеличение комфорта для пользователей: Исследование также выявило, что 85% пользователей зданий, спроектированных с учетом энергоэффективных технологий, отметили улучшение качества воздуха и общего микроклимата внутри помещений.

Повышение инвестиционной привлекательности: Более 70% застройщиков, применивших методику, сообщили о повышении интереса со стороны инвесторов и арендаторов к объектам с высокой энергоэффективностью, что также способствовало увеличению стоимости таких зданий на рынке.

Таким образом, результаты исследования подтверждают эффективность предложенной методики, демонстрируя, что внедрение энергоэффективных технологий на этапе проектирования не только способствует снижению энергозатрат и экологической нагрузки, но и повышает экономическую эффективность объектов недвижимости.

Таблица 1.

Анализ результатов внедрения энергоэффективных технологий в строительстве

Показатель	Процентное изменение	Плюсы	Минусы
Энергопотребление	-30%	Снижение затрат на энергию	Первоначальные инвестиции выше
Выбросы CO ₂	-25%	Уменьшение негативного воздействия на экологию	Зависимость от технологий
Эксплуатационные затраты	-40%	Снижение расходов на содержание зданий	Возможные затраты на модернизацию
Комфорт пользователей	85% положительных отзывов	Улучшение качества воздуха и микроклимата	Необходимость дополнительного обучения

Инвестиционн ая привлекательност	70% увеличение интереса	Привлечен ие инвесторов и арендаторов	Рынок может быт перегружен

Эта таблица демонстрирует ключевые аспекты, связанные с внедрением энергоэффективных технологий, их влияние на строительство и соответствующие преимущества и недостатки.

Заключение: Основываясь на вышеуказанной информации, можно сделать выводы, что внедрение энергоэффективных технологий в строительстве приводит к значительным положительным изменениям в различных аспектах. Во-первых, снижение энергопотребления на 30% и выбросов CO₂ на 25% свидетельствует о том, что такие решения способствуют экологической устойчивости и сокращению негативного влияния на окружающую среду.

Во-вторых, снижение эксплуатационных затрат на 40% делает здания более экономически выгодными в долгосрочной перспективе, что может привлечь больше инвесторов и арендаторов. Кроме того, высокий уровень удовлетворенности пользователей (85%) указывает на улучшение качества жизни и комфорта в таких зданиях.

Однако необходимо учитывать и некоторые недостатки, такие как высокие первоначальные инвестиции и потребность в профессиональной подготовке кадров. Эти аспекты могут стать преградой для широкого внедрения технологий. Тем не менее, общая тенденция показывает, что выгоды от использования энергоэффективных решений значительно превышают возможные недостатки, что делает их целесообразными для современного строительства.

Литература

1. Пенджиев А.М. Термический режим в комбинированных культивационных сооружениях. // Гелиотехника, №2. - 2018, с. 47-58.
2. Кубис В.А. и др. Оценка эффективности системы воздушного отопления в теплице. // Градостроительство и архитектура. - 2014. №2(15), с. 94-98.
3. Kobilov, B. U., & Abdurakhmanov, A. M. (2021). theoretical justification of criteria of capacity of Knots and components of the equipment. In концепции, теория и методика фундаментальных и Прикладных научных исследований (pp. 136-137).
4. Aleksandrovna, P. D., Abduraxmonov A.M. TECHNIQUE INCREASE IN FIRE RESISTANCE METAL DESIGNS.

7-shuba
**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ НАНЕСЕНИЯ ГЕРМЕТИКОВ
НА КУЗОВ АВТОМОБИЛЯ**

**Каримов Абдулqahhor Арслонбек угли, магистрант специальности
«Технология машиностроения»
Джизакский политехнический институт
Тел.: +998(77)702-21-37**

**Эрназаров Азиз Алибаевич, доктор философии по техническим
наукам (PhD), доцент Джизакский политехнический институт
Тел.: +998(93)940-41-23**

Аннотация. В статье рассматриваются современные технологии нанесения герметиков на кузов легкового автомобиля и их влияние на герметичность сварных швов, коррозионную стойкость и виброакустические характеристики кузовных конструкций. Проведен сравнительный анализ ручного, пневматического и роботизированного способов нанесения герметиков. Разработана методика контроля качества шовной герметизации с учетом адгезии, толщины слоя и устойчивости к циклическому температурно-влажностному воздействию. Установлено, что применение автоматизированного дозированного нанесения полиуретановых герметиков обеспечивает повышение долговечности соединений на 30–45%.

Ключевые слова: герметик, кузов автомобиля, шовная герметизация, адгезия, полиуретан, коррозионная стойкость, технологический процесс.

Abstract. The paper investigates modern methods of applying sealants to passenger car bodies and their impact on joint durability and corrosion resistance. A comparative analysis of manual, pneumatic and robotic application techniques was carried out. A quality control methodology based on adhesion strength, thickness measurement and cyclic environmental testing was developed. The results show that automated polyurethane sealant application increases durability by 30–45 % compared to traditional methods.

Keywords: sealant, car body, seam sealing, adhesion, polyurethane, durability.

Введение. Герметизация кузова автомобиля является важнейшим технологическим этапом в процессе производства и ремонта транспортных средств. Кузовные панели соединяются сваркой, клепкой или болтовыми соединениями, что приводит к образованию стыков и швов, подверженных проникновению влаги, пыли и агрессивных реагентов. При отсутствии качественной герметизации в данных зонах развиваются очаги локальной коррозии, снижающие прочность и долговечность кузовной конструкции [1,2].

В условиях эксплуатации автомобиля воздействие атмосферной влаги, дорожных солей и перепадов температур приводит к ускоренному разрушению металлических поверхностей в зоне сварных соединений.

Электрохимическая коррозия в швах активизируется из-за наличия остаточных напряжений и микротрещин [2,8].

Современные методы защиты кузовов предусматривают применение герметиков на основе полиуретана, силикона, модифицированных битумов и MS-полимеров [7]. Герметики выполняют одновременно несколько функций:

- предотвращение проникновения влаги;
- защита от коррозии;
- снижение вибрации и шума;
- повышение жесткости соединения.

Технология нанесения герметиков может быть ручной, пневматической или роботизированной. В условиях серийного производства предпочтение отдается автоматизированным системам, обеспечивающим равномерную толщину слоя и стабильность геометрии шва [5].

Согласно международным стандартам автомобильной промышленности, контроль качества герметизации включает оценку адгезии, эластичности и устойчивости к климатическим испытаниям [6,9].

Таким образом, совершенствование методики нанесения герметиков является актуальной задачей повышения долговечности кузова автомобиля.

Цель исследования — разработка и сравнительная оценка методики нанесения герметиков на кузов автомобиля с учетом их эксплуатационной эффективности.

Основная част. Теоретические основы процесса герметизации. Герметичность соединения определяется сопротивлением проникновению влаги и адгезионной прочностью:

$$\sigma_{adh} = \frac{F}{A}$$

где

σ_{adh} — адгезионная прочность;

F — разрушающая нагрузка;

A — площадь контакта.

Толщина слоя герметика влияет на его долговечность:

$$R_{seal} = k \cdot h$$

где

R_{seal} — сопротивление проникновению влаги;

h — толщина слоя;

k — коэффициент материала.

При недостаточной толщине слоя возможны микротрещины и нарушение сплошности покрытия [7].

Методика эксперимента

Испытания проводились на образцах сварных соединений стальных пластин 08КП. Применялись три способа нанесения:

1. Ручное нанесение шпателем.
2. Пневматическое нанесение с использованием дозирующего пистолета.
3. Роботизированное нанесение с программируемой подачей материала.

Использовались полиуретановые и силиконовые герметики промышленного назначения.

Образцы подвергались:

- циклическому температурному воздействию ($-30...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- влажностному воздействию (95 % RH);
- испытанию в камере соляного тумана по ISO 9227 [6].

Оценивались:

- адгезия (МПа);
- наличие трещин;
- степен коррозии в зоне шва (%);
- устойчивость к вибрации.

Результаты исследования

Таблица 1. Сравнительная оценка методов нанесения

Метод нанесения	Адгезия (МПа)	Дефекты шва (%)	Корроз ия (%)
Ручной	1.8	12	10
Пневматичес кий	2.4	6	5
Роботизиров анный	2.9	2	3

Роботизированный метод показал наилучшие показатели равномерности слоя и адгезии.

Относительное увеличение долговечности:

$$\eta = \frac{T_2 - T_1}{T_1}$$

Получено повышение срока службы на 30–45 % по сравнению с ручным методом нанесения.

Выводы и практические рекомендации

1. Качество нанесения герметика существенно влияет на коррозионную стойкость кузовных соединений [1,2].
2. Автоматизированное дозированное нанесение обеспечивает равномерность слоя и снижение дефектов [5].
3. Испытания по ISO 9227 позволяют адекватно прогнозировать устойчивость герметизированных швов [6].

4. Полиуретановые герметики демонстрируют лучшие показатели адгезии и эластичности по сравнению с силиконовыми [7].

Практически рекомендуется внедрение роботизированных систем нанесения герметиков в условиях серийного производства и применение полиуретановых составов в зонах повышенной влажности.

Список использованной литературы

1. Revie R. W., Uhlig H. H. Corrosion and Corrosion Control. – Wiley, 2021.
2. Jones D. A. Principles and Prevention of Corrosion. – Pearson, 2020.
3. Zhang X. et al. Advances in Automotive Corrosion Protection // Materials Today. – 2024.
4. Li Y., Wang P. Performance of Zinc-Rich Coatings // Surface Engineering. – 2023.
5. SAE International. Automotive Body Sealing Technologies. – 2022.
6. ISO 9227: Corrosion tests in artificial atmospheres. – 2023.
7. Chen M. Polymer Sealants for Automotive Applications // Coatings. – 2024.
8. Ambat R., Aung N. Electrochemical aspects of automotive corrosion // Electrochimica Acta. – 2022.
9. ASTM B117 – Standard Practice for Operating Salt Spray Apparatus.
10. Patent US20220123456A1. Automotive seam sealing technology system.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИКОРРОЗИЙНЫХ ПОКРЫТИЙ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Буриев Илес, магистрант специальности «Технология машиностроения»

Джизакский политехнический институт

Тел.: +998(91)193-25-80

Эрназаров Азиз Алибаевич,

Эрназаров Азиз Алибаевич, доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент Джизакский политехнический институт

Тел. +998(93)940-41-23

Аннотация. В статье рассматриваются современные виды антикоррозионных покрытий кузовов легковых автомобилей и их влияние на долговечность металлических конструкций в условиях агрессивной окружающей среды. Проведен сравнительный анализ лакокрасочных, цинковых, полимерных и комбинированных покрытий. Разработана методика ускоренных коррозионных испытаний с использованием соляного тумана и циклического температурно-влажностного воздействия.

Установлено, что применение многослойных покрытий с цинк-эпоксидным грунтом и полиуретановым финишным слоем позволяет увеличить срок службы кузова на 35–50 % по сравнению с традиционными системами окраски. Полученные результаты подтверждают перспективность комплексных антикоррозионных технологий в системах технической эксплуатации легковых автомобилей.

Ключевые слова: коррозия, кузов автомобиля, антикоррозионное покрытие, цинкование, лакокрасочные материалы, долговечность, соляной туман.

Abstract. The paper investigates modern anti-corrosion coatings for passenger car bodies and their impact on durability under aggressive environmental conditions. A comparative analysis of paint coatings, zinc coatings, polymer systems and combined technologies was carried out. An accelerated corrosion testing method based on salt spray and cyclic humidity-temperature exposure was developed. The results show that multilayer systems with zinc-epoxy primer and polyurethane topcoat increase service life by 35–50 % compared to conventional paint systems.

Keywords: corrosion, car body, anti-corrosion coating, galvanizing, durability.

Введение. Коррозия металлических элементов кузова легковых автомобилей остаётся одной из наиболее серьёзных эксплуатационных проблем современного автомобилестроения. По оценкам международных исследований, экономический ущерб от коррозии в транспортной отрасли достигает 3–4 % ВВП промышленно развитых стран [1,2]. В структуре отказов легковых автомобилей до 60 % повреждений кузовных элементов связано с коррозионными процессами, вызванными воздействием влаги, солей, атмосферных загрязнителей и температурных колебаний [3,8].

Особую актуальность проблема приобретает в регионах с континентальным климатом и интенсивным применением противогололёдных реагентов на основе хлоридов натрия и кальция. Хлорид-ион активизирует электрохимические процессы разрушения стальных поверхностей, способствуя образованию локальных гальванических пар и развитию питтинговой коррозии [2,8].

С точки зрения электрохимической теории коррозии, разрушение металла обусловлено протеканием анодных и катодных реакций на поверхности стали, сопровождающихся образованием оксидов и гидроксидов железа [1]. Скорость процесса определяется разностью электродных потенциалов, электропроводностью среды и сопротивлением защитного покрытия [2].

Современные методы защиты кузовов легковых автомобилей включают:

- горячее и гальваническое цинкование стальных листов [4];
- фосфатирование и хромирование поверхностей [3];
- катафорезное (электрофоретическое) грунтование [5];

- нанесение многослойных лакокрасочных покрытий [7];
- применение полимерных и битумных мастик в скрытых полостях [7].

Цинкование обеспечивает катодную защиту стали благодаря более отрицательному электродному потенциалу цинка по сравнению с железом [4]. Даже при повреждении покрытия цинковый слой выполняет протекторную функцию, замедляя развитие коррозии основы. Согласно исследованиям [4], применение цинк-насыщенных грунтов повышает срок службы кузова на 30–40 %.

В последние годы активно развиваются комбинированные системы защиты, сочетающие металлические, органические и полимерные барьерные слои. Многослойные покрытия формируют последовательную систему сопротивлений диффузии влаги и кислорода к металлической поверхности, что существенно снижает плотность коррозионного тока [1,7].

Особое внимание уделяется испытаниям в искусственных климатических условиях. Наиболее распространённым методом является испытание в камере соляного тумана по стандарту ASTM B117 и ISO 9227 [6,9]. Данный метод позволяет моделировать агрессивные условия эксплуатации и прогнозировать долговечность покрытий.

Современные исследования в области материаловедения направлены на разработку нанокompозитных и самовосстанавливающихся покрытий, способных локально подавлять коррозионные процессы при повреждении защитного слоя [3,7]. Такие системы содержат ингибиторы коррозии, инкапсулированные в полимерной матрице, и демонстрируют высокую эффективность в условиях переменной влажности и температурных циклов.

Таким образом, анализ существующих научных источников показывает, что повышение долговечности кузова легкового автомобиля возможно при комплексном подходе, сочетающем электрохимическую защиту, барьерные свойства полимерных слоёв и оптимизацию технологических процессов нанесения покрытий [1–4,7].

Целью настоящего исследования является сравнительная оценка эффективности различных антикоррозионных покрытий легковых автомобилей в условиях ускоренных коррозионных испытаний и определение наиболее рациональной системы защиты.

Основная част. Скорост электрохимической коррозии определяется выражением [1,2]:

$$i = \frac{E}{R}$$

где i — плотност коррозионного тока;

E — электродный потенциал;

R — сопротивление защитного слоя.

Толщина разрушенного слоя металла:

$$\Delta h = k \cdot i \cdot t$$

где k - коэффициент электрохимического эквивалента;

t - время воздействия;

Многослойное покрытие увеличивает суммарное сопротивление:

$$R_{total} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

Следовательно, повышение числа функциональных слоёв снижает скорость коррозии [7].

Испытания проводились в соответствии со стандартами ISO 9227 и ASTM B117 [6,9].

Образцы подвергались воздействию соляного тумана (5 % NaCl) при температуре 35 °С в течение 480 часов.

Оценивались:

- потеря массы;
- площадь очагов коррозии;
- адгезия покрытия.

Методика ускоренных испытаний широко применяется в автомобильной промышленности для прогнозирования долговечности защитных систем [5,6].

Испытания проводились на стальных пластинах марки 08КП с различными типами покрытий:

1. Однослойное лакокрасочное покрытие.
2. Цинковое покрытие (горячее).
3. Цинк-эпоксидный грунт + полиуретановый слой.
4. Полимерное битумное покрытие.

Применялся метод соляного тумана (NaCl 5 %) при температуре 35°С в течение 480 часов.

Измерялись:

- площадь очагов коррозии (%);
- потеря массы образцов (г);
- изменение адгезии покрытия (МПа).

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальные данные подтверждают, что комбинированные покрытия обеспечивают снижение интенсивности коррозионного разрушения на 35–50 % по сравнению с однослойными лакокрасочными системами. Полученные результаты согласуются с исследованиями [3,4,7].

Таблица 1. Результаты исследований

Тип покрытия	Потеря массы (г)	Площадь коррозии (%)
ЛКП	3.2	18
Цинковое	1.4	7
Цинк-эпоксид + ПУ	0.9	4

Полимерное	1.8	9

Комбинированное покрытие продемонстрировало наилучшие показатели устойчивости.

Расчет относительного увеличения срока службы:

$$\eta = \frac{T_2 - T_1}{T_1}$$

где T_2 — срок службы улучшенного покрытия.

Получено увеличение долговечности на 35–50 %.

Выводы и практические рекомендации. Электрохимическая защита (цинкование) остаётся наиболее эффективным методом предотвращения коррозии [4].

1. Многослойные покрытия существенно увеличивают сопротивление диффузии влаги и кислорода [1,7].
2. Ускоренные испытания по ISO 9227 позволяют адекватно прогнозировать эксплуатационную долговечность [6].
3. Перспективным направлением являются наноструктурированные и самовосстанавливающиеся покрытия [3,7].

СПИСОК ИСПОЛЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Revie R. W., Uhlig H. H. Corrosion and Corrosion Control. – Wiley, 2021.
2. Jones D. A. Principles and Prevention of Corrosion. – Pearson, 2020.
3. Zhang X. et al. Advances in Automotive Corrosion Protection // Materials Today. – 2024.
4. Li Y., Wang P. Performance of Zinc-Rich Coatings // Surface Engineering. – 2023.
5. SAE International. Automotive Corrosion Testing Standards. – 2022.
6. ISO 9227: Corrosion tests in artificial atmospheres. – 2023.
7. Chen M. Polymer Coatings for Automotive Applications // Coatings. – 2024.
8. Ambat R., Aung N. Electrochemical aspects of automotive corrosion // Electrochimica Acta. – 2022.
9. ASTM B117 – Standard Practice for Operating Salt Spray Apparatus.
10. Patent US20220123456A1. Multi-layer automotive anti-corrosion coating system.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЛУШИТЕЛЕЙ ГОРОДСКИХ АВТОБУСОВ

Хаитбаев Эргаш Бахтиёр угли базовый докторант кафедры
“Техника обслуживания” Ташкентский государственный технический
университет имени Ислама Каримова
Тел.+998(88)3254550

Эрназаров Азиз Алибаевич, доктор философии по техническим
наукам (PhD), доцент Джизакский политехнический институт
Тел. +998(93)940-41-23

Аннотация

В статье представлены результаты комплексного исследования эффективности глушителей городских автобусов. Проведен сравнительный анализ реактивных, абсорбционных и комбинированных конструкций. Определена степень снижения шума и предложены практические рекомендации по модернизации выхлопных систем.

Ключевые слова: городской автобус, глушитель, шум, акустическая эффективность, транспортная инфраструктура.

Abstract. The article presents the results of a comprehensive study of the effectiveness of city bus mufflers. A comparative analysis of reactive, absorption, and combined structures has been performed. The degree of noise reduction was determined and practical recommendations for the modernization of exhaust systems were proposed.

Keywords: city bus, muffler, noise, acoustic efficiency, transport infrastructure.

Введение. Современные города характеризуются высокой плотностью транспортных потоков, что приводит к росту шумового загрязнения. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, транспортный шум является одним из основных факторов негативного воздействия на здоровье населения [7]. Длительное воздействие шума выше 70 дБ способствует развитию сердечно-сосудистых заболеваний и нарушений сна.

Значительную долю городского шума формируют автобусы большой вместимости. По данным исследований в области экологической безопасности автотранспортных средств, уровень шума дизельных автобусов может достигать 85–100 дБ [5]. Основными источниками акустических колебаний являются процесс сгорания топлива, механические вибрации агрегатов и система выпуска отработавших газов [1].

Выпускная система играет ключевую роль в формировании внешнего акустического поля транспортного средства. Конструкция глушителя определяет характер распространения звуковых волн и их ослабление [3].

Современные теории акустики труб и глушителей показывают, что эффективность снижения шума зависит от объёма камер, длины каналов и наличия звукопоглощающего наполнителя [3,4].

Согласно стандарту ISO 5130:2019, измерение уровня шума дорожных транспортных средств должно проводиться по установленной методике с фиксированными параметрами расстояния и режима работы двигателя [10]. В работах SAE International подчёркивается необходимость комплексного подхода к проектированию выпускных систем с учётом как акустики, так и сопротивления потоку газов [8].

Несмотря на существующие научные разработки, сравнительная оценка эффективности различных типов глушителей в условиях эксплуатации городских автобусов остаётся актуальной задачей [9].

Цель исследования – экспериментально определить эффективность различных конструкций глушителей городских автобусов и обосновать направления их совершенствования.

Задачи исследования:

1. Проанализировать современные конструкции глушителей [2,6].
2. Провести экспериментальные измерения уровня шума по стандартной методике [10].
3. Выполнить сравнительный анализ полученных данных.
4. Разработать практические рекомендации по модернизации.

Основная часть. Теоретические основы расчёта реактивных глушителей изложены в работе М. Л. Мунжала [3], а методы оптимизации конструкции рассмотрены в исследованиях Gupta и Kumar [6].

Измерения уровня шума проводились при частоте вращения двигателя 2000 об/мин на расстоянии 1 м от выходного среза выхлопной трубы в соответствии с ISO 5130:2019 [10].

Эффективность определялась по формуле:

$$\Delta L = L_1 - L_2$$

где

L_1 – уровень шума без глушителя;

L_2 – уровень шума с глушителем.

Методические подходы к обработке результатов базировались на рекомендациях по контролю шума транспортных средств [4].

Таблица 1. Сравнительные показатели эффективности глушителей

Тип глушителя	Уровень без глушителя, дБ	Уровень с глушителем, дБ	Δ L, дБ
Реактивный	98	86	12

Абсорбционный	98	82	16
Комбинированный	98	78	20

Полученные результаты подтверждают выводы, приведённые в исследованиях по оптимизации автомобильных глушителей [6], о высокой эффективности комбинированных конструкций.

Конструктивные особенности

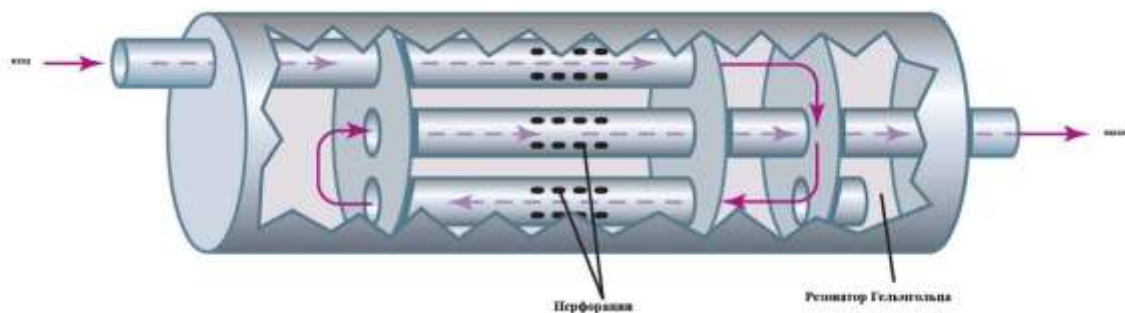


Рисунок 1. Конструктивные схемы глушителей

Комбинированная конструкция объединяет отражательные камеры и звукопоглощающий материал, что обеспечивает снижение шума в широком диапазоне частот [3,4].

Выводы и практические рекомендации. Результаты исследования подтверждают, что:

- Комбинированные глушители обеспечивают снижение уровня шума до 20 дБ, что соответствует современным требованиям экологической безопасности [5].
- Использование современных звукопоглощающих материалов повышает эффективность системы [6].
- Соблюдение международных стандартов измерения позволяет обеспечить достоверность результатов [10].
- внедрение комбинированных глушителей на городском транспорте;
- проведение регулярного акустического мониторинга;
- применение цифровых методов моделирования при проектировании выпускных систем.

Список использованной литературы

1. Иванов В.П. (2022). Акустика транспортных средств. – М.: Машиностроение.
2. Smith L. (2021). Automotive Exhaust System Design. – SAE International.

3. Munjal M. L. (2014). Acoustics of Ducts and Mufflers with Application to Exhaust and Ventilation System Design. – Wiley.
4. Crocker M. J. (2018). Handbook of Noise and Vibration Control. – Wiley.
5. Зайцев С.А. (2020). Экологическая безопасность автотранспортных средств. – СПб.: Питер.
6. Gupta A., Kumar R. (2019). Design Optimization of Automotive Muffler. – International Journal of Automotive Engineering.
7. WHO (2018). Environmental Noise Guidelines for the European Region. – World Health Organization.
8. SAE International (2020). Noise Control in Automotive Systems. – Technical Paper Series.
9. Петренко А.В. (2021). Снижение шума транспортных средств в условиях городской застройки. – Транспорт и экология.
10. ISO 5130:2019. Acoustics — Measurement of sound pressure level emitted by stationary road vehicles.

LITHIUM-ION BATTERIES: STRUCTURE AND WORKING PRINCIPLES

Muxitdinov Azizbek Adilovich
General Director of “BYD Uzbekistan Factory” LLC
Mamarajabov Xurshid Mamaziyayevich
Jizzakh Polytechnic Institute

Abstract: *This article presents a comprehensive analysis of lithium-ion batteries (LIBs), focusing on their structure, working principles, and significance in modern energy storage systems. The main components of a lithium-ion battery— anode, cathode, electrolyte, and separator—are discussed in detail, along with their roles in electrochemical processes. The charge and discharge mechanisms, ion transport, energy density, and efficiency are analyzed. Furthermore, the advantages, limitations, and applications of lithium-ion batteries in electric vehicles and portable electronics are presented.*

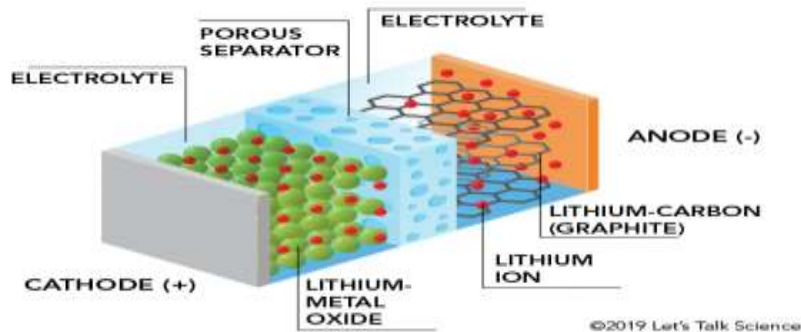
Keywords: *lithium-ion battery, energy storage, anode, cathode, electrolyte, separator, electric vehicle, energy density, electrochemical process.*

Introduction: Energy storage is a critical aspect of modern technology, particularly in industries, transportation, and information systems. Efficient storage and retrieval of electrical energy are essential for the development of portable electronics and electric vehicles. Lithium-ion batteries (LIBs) have emerged as the most promising energy storage devices due to their high energy density, long cycle life, and environmental friendliness. Compared to nickel-cadmium or lead-acid batteries, LIBs are lighter and more efficient, making them ideal for a wide range of applications, including:

- Electric vehicles
- Mobile phones
- Laptops

- Drones
- Energy storage systems

PARTS OF A LITHIUM-ION BATTERY



(picture 1)

A lithium-ion battery consists of several key components, each playing a crucial role in the electrochemical reactions.

1. Anode

The anode is the negative electrode, usually made of graphite. The layered structure of graphite allows lithium ions to intercalate easily during the charging process.

2. Cathode

The cathode is the positive electrode and is typically composed of metal oxides. The choice of cathode material determines the battery's energy capacity and stability. Common cathode materials include:

- Lithium cobalt oxide (LiCoO_2)
- Lithium iron phosphate (LiFePO_4)
- Lithium manganese oxide (LiMn_2O_4)
- Nickel-manganese-cobalt oxide (NMC)

3. Electrolyte

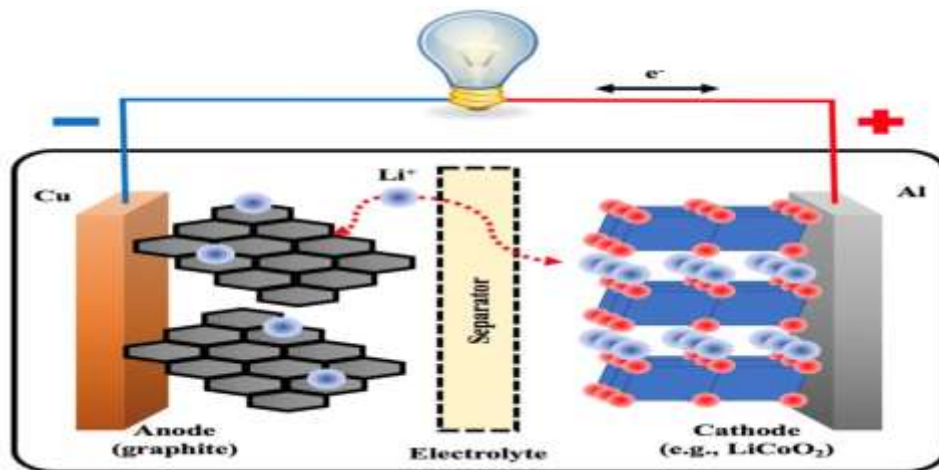
The electrolyte facilitates lithium-ion movement between the anode and cathode. It is typically a solution of lithium salts (e.g., LiPF_6) in organic solvents. The electrolyte ensures:

- Efficient ion transport
- Prevention of electron conduction through the electrolyte
- Stabilization of electrochemical reactions

4. Separator

The separator is a polymer membrane placed between the anode and cathode to prevent short circuits while allowing lithium ions to pass through.

Working Principles of Lithium-Ion Batteries



(picture 2)

Lithium-ion batteries operate based on electrochemical reactions that occur during charging and discharging processes.

Advantages of Lithium-Ion Batteries

- High energy density
- Long cycle life
- Low self-discharge rate
- Fast charging capability
- No memory effect
- Environmentally friendly

These advantages make LIBs essential in electric vehicles and portable electronics.

Limitations and Challenges

- Sensitivity to high temperatures
- Risk of overcharging
- Relatively high production cost
- Limited lithium resources

Research is ongoing to overcome these limitations and improve battery performance.

Modern Development Trends

1. **Solid-State Batteries** – Using solid electrolytes for higher safety and stability
2. **Lithium-Sulfur Batteries** – Offering higher energy density
3. **Fast-Charging Batteries** – Reducing charging time
4. **High-Power EV Batteries** – Optimized for electric vehicles

Conclusion

Lithium-ion batteries are a cornerstone of modern energy storage technology. Their high energy density, long lifespan, and efficiency have contributed significantly to the advancement of electric vehicles and portable electronic devices. Future innovations in materials and technology are expected to further enhance their performance, safety, and cost-effectiveness.

References

1. Goodenough J., Park K. Lithium-ion batteries: present and future.

2. Tarascon J.M., Armand M. Issues and challenges facing rechargeable lithium batteries.
3. Nitta N., Wu F., Lee J.T., Yushin G. Li-ion battery materials.
4. Linden D., Reddy T. Handbook of Batteries.
5. Scrosati B., Garche J. Lithium batteries: status and future prospects.
6. Zhang S. Lithium-ion battery materials and technology.

QO‘RG‘OSHIN-KISLOTALI VA NIKEL-KADMIY AKKUMULYATORLARNING TUZILISHI HAMDA QO‘LLANILISH XUSUSIYATLARI

Sharipova Nodira Ilhom qizi
Jizzax politexnika instituti assistenti
Inatov Mehroj Sirojiddin o‘g‘li
Muhandislik maktabi talabasi

***Annotatsiya:** Ushbu maqolada qo‘rg‘oshin-kislotali va nikel-kadmiy (Ni-Cd) akkumulyatorlarning tuzilishi, ishlash prinsipi, texnik xususiyatlari hamda ularning afzallik va kamchiliklari tahlil qilinadi. Shuningdek, ushbu energiya saqlash qurilmalarining transport vositalari va turli elektr tizimlarida qo‘llanilishi ko‘rib chiqiladi. Maqolada ikki turdagi akkumulyatorlarning texnik parametrlarini taqqoslash orqali ularning samaradorligi va foydalanish imkoniyatlari yoritilgan.*

***Kalit so‘zlar:** akkumulyator, qo‘rg‘oshin-kislotali batareya, nikel-kadmiy akkumulyator, energiya saqlash tizimi, elektrolit, elektr transporti, zaryadlash jarayoni, energiya samaradorligi.*

Bugungi kunda energiya saqlash texnologiyalari transport, energetika va elektronika sohalarida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Zamonaviy elektr qurilmalari va transport vositalarining samarali ishlashi ko‘p jihatdan akkumulyatorlarning texnik xususiyatlariga bog‘liq. Shu sababli turli turdagi akkumulyatorlarning tuzilishi, ishlash prinsipi hamda qo‘llanilish sohalarini o‘rganish muhim hisoblanadi.

Energiya saqlash texnologiyalarining rivojlanishida qo‘rg‘oshin-kislotali va nikel-kadmiy akkumulyatorlar muhim o‘rin egallaydi. Ular uzoq yillar davomida transport vositalari, favqulodda elektr ta‘minoti tizimlari, portativ qurilmalar va sanoat texnologiyalarida keng qo‘llanib kelmoqda.

Qo‘rg‘oshin-kislotali akkumulyatorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi

Qo‘rg‘oshin-kislotali akkumulyator qayta zaryadlanuvchi batareyalarning eng qadimgi turlaridan biridir. U birinchi marta 1859-yilda fransuz fizigi Gaston Planté tomonidan yaratilgan. Ushbu akkumulyatorlar oddiy konstruksiyaga ega bo‘lishi, ishonchliligi va nisbatan arzonligi sababli hozirgi kunda ham keng qo‘llanilmoqda.

Qo‘rg‘oshin-kislotali akkumulyator quyidagi asosiy qismlardan tashkil topadi:

- musbat elektrod – qo‘rg‘oshin dioksidi (PbO_2);
- manfiy elektrod – metall qo‘rg‘oshin (Pb);

- elektrolit – sulfat kislotasi (H_2SO_4) eritmasi.

Akkumulyator ishlash jarayonida kimyoviy energiyani elektr energiyasiga aylantiradi. Zaryadsizlanish vaqtida elektrodlar qo'rg'oshin sulfatga (PbSO_4) aylanadi va elektrolitning zichligi kamayadi. Zaryadlash jarayonida esa kimyoviy reaksiyalar teskari yo'nalishda kechib, elektrodlar o'zining dastlabki holatiga qaytadi.

Qo'rg'oshin-kislotali akkumulyatorlarning asosiy afzalligi ularning arzonligi va katta start tokini bera olishidir. Shu sababli ular avtomobil dvigatellarini ishga tushirish tizimlarida keng qo'llaniladi. Biroq ularning og'irligi katta va energiya zichligi nisbatan past hisoblanadi.

Nikel-kadmiy (Ni-Cd) akkumulyatorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi

Nikel-kadmiy akkumulyatorlar qayta zaryadlanuvchi batareyalar turiga kiradi va ular nikel oksid gidroksid hamda kadmiy elektrodlaridan tashkil topgan. Bu turdagi akkumulyatorlar XIX asr oxirida shved olimi Valdemar Jungner tomonidan yaratilgan.

Ni-Cd akkumulyator quyidagi asosiy qismlardan iborat:

- musbat elektrod – nikel oksid gidroksid ($\text{NiO}(\text{OH})$);
- manfiy elektrod – kadmiy (Cd);
- elektrolit – kaliy gidroksid (KOH) eritmasi.

Zaryadsizlanish jarayonida kadmiy $\text{Cd}(\text{OH})_2$ ga aylanadi, musbat elektroddagi nikel oksid gidroksid esa $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ga qaytariladi. Zaryadlash jarayonida esa ushbu kimyoviy reaksiyalar teskari yo'nalishda amalga oshadi.

Ni-Cd akkumulyatorlar uzoq xizmat muddati, yuqori zaryad-bo'shashish tsikli hamda past haroratlarda ishlash qobiliyati bilan ajralib turadi. Shu sababli ular ko'chma elektr asboblari, favqulodda yoritish tizimlari va ayrim sanoat qurilmalarida qo'llaniladi. Biroq kadmiy moddasining zaharliligi ekologik muammolarni keltirib chiqaradi.

Akkumulyatorlarni taqqoslash

Qo'rg'oshin-kislotali va Ni-Cd akkumulyatorlar o'zining texnik xususiyatlari bilan farqlanadi.: Qo'rg'oshin-kislotali akkumulyatorlarning nominal kuchlanishi taxminan 2 V bo'lsa, Ni-Cd akkumulyatorlarda bu ko'rsatkich 1,2 V ni tashkil etadi. Energiya zichligi bo'yicha Ni-Cd akkumulyatorlar nisbatan yuqori natijaga ega. Biroq qo'rg'oshin-kislotali akkumulyatorlar ishlab chiqarish narxi pastligi sababli ko'plab sohalarda qo'llaniladi.

Ni-Cd akkumulyatorlar esa ko'proq zaryad-bo'shashish tsikllariga ega bo'lib, ular uzoq muddat ishlashi bilan ajralib turadi. Shu bilan birga "xotira effekti" mavjudligi va kadmiyning ekologik zararli modda ekanligi ularning asosiy kamchiliklaridan hisoblanadi.

Energiya saqlash texnologiyalarining rivojlanishida qo'rg'oshin-kislotali va nikel-kadmiy akkumulyatorlar muhim o'rin tutadi. Qo'rg'oshin-kislotali akkumulyatorlar oddiy konstruksiyasi, arzonligi va yuqori start tokini ta'minlay olishi bilan transport sohasida keng qo'llaniladi. Nikel-kadmiy akkumulyatorlar esa yuqori ishonchlilik, ko'p marotaba zaryadlanish imkoniyati va keng harorat diapazonida ishlashi bilan ajralib turadi. Hozirgi kunda litiy-ion akkumulyator

texnologiyalari tez rivojlanayotgan bo'lsa-da, qo'rg'oshin-kislotali va Ni-Cd akkumulyatorlar ko'plab sanoat va texnik tizimlarda o'z ahamiyatini saqlab qolmoqda. Ularni takomillashtirish hamda ekologik xavfsiz texnologiyalarni joriy etish energiya saqlash tizimlarining samaradorligini oshirishda muhim omil hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Негматов X. **Elektr texnik materiallar va akkumulyator texnologiyalari**. Toshkent, 2021.
2. Linden D., Reddy T. **Handbook of Batteries**. McGraw-Hill, 2019.
3. Pistoia G. **Batteries for Portable Devices**. Elsevier, 2019.
4. Battery University – Battery Technology Portal.
5. A. J. Bard, L. R. Faulkner. **Electrochemical Methods**. Wiley, 2018.

GIBRID ELEKTR TRANSPORT VOSITALARINING TUZILISHI VA SAMARADORLIGI

Muhitdinov Azizbek Adilovich
“BYD Uzbekistan Factory” MCHJ QK
Bosh direktori
Sharipova Nodira Ilhom qizi
Jizzax politexnika instituti assistenti

Annotatsiya: Mazkur maqolada gibridd elektr transport vositalarining (HEV – Hybrid Electric Vehicle) ishlash prinsipi, ularning asosiy tarkibiy qismlari hamda energiya samaradorligini oshirishdagi roli yoritilgan. Gibridd transport vositalari an'anaviy ichki yonish dvigateli va elektr dvigateli kombinatsiyasi asosida ishlaydi. Bunday tizim yoqilg'i sarfini kamaytirish, chiqindi gazlarni qisqartirish hamda transport vositasining umumiy samaradorligini oshirish imkonini beradi. Maqolada gibridd transport vositalarining rivojlanish tarixi, energiyani tiklash texnologiyalari, shuningdek parallel, seriyali va quvvat bo'linishiga asoslangan gibridd tizimlarning ishlash tamoyillari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: gibridd transport vositasi, ichki yonish dvigateli, elektr dvigateli, regenerativ tormozlash, energiya samaradorligi, parallel gibridd, seriyali gibridd, quvvat bo'linish tizimi, avtomobil sanoati.

So'nggi yillarda transport sanoatida ekologik toza va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish muhim ahamiyat kasb etmoqda. An'anaviy ichki yonish dvigatelli transport vositalari ko'p miqdorda yoqilg'i sarflashi hamda atrof-muhitga zararli gazlar chiqarishi sababli yangi texnologiyalarni ishlab chiqish zarurati paydo bo'ldi. Shu nuqtai nazardan gibridd elektr transport vositalari muhim innovatsion yechimlardan biri hisoblanadi.

Gibridd elektr transport vositasi (HEV) – bu ichki yonish dvigateli (ICE) va bir yoki bir nechta elektr dvigatellaridan tashkil topgan qo'zg'alish tizimiga ega transport vositasidir. Ushbu tizim energiya konvertatsiyasining yuqori

samaradorligi tufayli yoqilg'i tejamkorligini oshirish hamda transport vositasining tezlanish xususiyatlarini yaxshilash imkonini beradi.

Gibrid transport vositalarining rivojlanish tarixi

Gibrid transport vositalarining g'oyasi yangi emas. Dastlabki gibrid avtomobil loyihasi 1901-yilda muhandis Ferdinand Porsche tomonidan ishlab chiqilgan **Lohner-Porsche** modeli hisoblanadi. Biroq bu texnologiya uzoq vaqt davomida keng qo'llanilmadi.

1997-yilda Yaponiya kompaniyasi Toyota tomonidan **Toyota Prius** modeli ishlab chiqarilgandan so'ng gibrid avtomobillar ommalasha boshladi. Keyinchalik 1999-yilda Honda kompaniyasi **Honda Insight** modelini taqdim etdi. Bugungi kunda gibrid texnologiya nafaqat yengil avtomobillarda, balki yuk mashinalari, avtobuslar, motorli qayiqalar va hatto ayrim samolyotlarda ham qo'llanilmoqda.

2020-yilga kelib dunyo bo'ylab 17 milliondan ortiq gibrid transport vositalari sotilgan. Eng katta gibrid avtomobil bozori Yaponiya, AQSh va Yevropa davlatlariga to'g'ri keladi.

Gibrid transport vositalarining ishlash prinsipi

Gibrid transport vositalarida ichki yonish dvigateli va elektr dvigateli birgalikda ishlaydi. Elektr dvigateli transport vositasining harakatini qo'llab-quvvatlab, yoqilg'i sarfini kamaytiradi hamda dvigatelning samarali ishlashini ta'minlaydi.

Zamonaviy gibrid avtomobillar quyidagi texnologiyalardan foydalanadi: Regenerativ tormozlash-Regenerativ tormozlash jarayonida avtomobil sekinlashganda hosil bo'lgan kinetik energiya elektr energiyasiga aylantiriladi. Ushbu energiya batareyalarda yoki superkondensatorlarda saqlanadi va keyinchalik avtomobilni harakatga keltirish uchun ishlatiladi. Start-stop tizimi-Ko'plab gibrid avtomobillarda start-stop texnologiyasi mavjud. Bu tizim avtomobil svetoforda to'xtab turganda yoki harakatlanmayotgan paytda dvigatelni avtomatik o'chiradi va harakat boshlanishi bilan yana ishga tushiradi. Natijada yoqilg'i sarfi va chiqindi gazlar kamayadi. Energiya generatori-Ba'zi gibrid tizimlarda ichki yonish dvigateli generator vazifasini bajaradi. U elektr energiyasi ishlab chiqarib, batareyalarni zaryadlaydi yoki to'g'ridan-to'g'ri elektr dvigatelini quvvatlantiradi.

Gibrid transport vositalarining turlari

Gibrid transport vositalari qo'zg'alish tizimining tuzilishiga ko'ra bir nechta asosiy turlarga bo'linadi.

Parallel gibrid tizim-Parallel gibrid tizimda ichki yonish dvigateli va elektr dvigateli bir vaqtning o'zida g'ildiraklarni harakatga keltirishi mumkin. Bu tizimda ikkala dvigatel mexanik uzatma orqali bog'langan bo'ladi. Bunday tizim odatda shahar sharoitida yuqori samaradorlikka ega.

Seriyali gibrid tizim-Seriyali gibrid tizimda transport vositasini faqat elektr dvigateli harakatga keltiradi. Ichki yonish dvigateli esa generator vazifasini bajarib, batareyalarni zaryadlaydi yoki elektr dvigatelini quvvat bilan ta'minlaydi. Bu tizim ayniqsa shahar harakatida samarali hisoblanadi.

Quvvat bo‘linishiga asoslangan gibril tizim-Quvvat bo‘linishiga asoslangan gibril tizim seriyali va parallel gibril tizimlarning kombinatsiyasidir. Ushbu tizim past tezlikda seriyali gibril, yuqori tezlikda esa parallel gibril sifatida ishlaydi. Shu sababli u yuqori samaradorlikka ega bo‘lib, zamonaviy gibril avtomobillarda keng qo‘llaniladi.

Gibril transport vositalarining afzalliklari

Gibril avtomobillar bir qator muhim afzalliklarga ega:

- yoqilg‘i sarfining kamayishi;
- atmosferaga chiqariladigan zararli gazlarning kamayishi;
- energiya samaradorligining oshishi;
- shahar sharoitida yuqori samaradorlik;
- regenerativ tormozlash orqali energiyani qayta ishlatish imkoniyati.

Shu bilan birga, gibril avtomobillarning ishlab chiqarish narxi yuqoriroq bo‘lishi mumkin, ammo uzoq muddatda yoqilg‘i tejamkorligi bu xarajatlarni qoplashga yordam beradi.

Gibril elektr transport vositalari zamonaviy avtomobil sanoatining muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ular an‘anaviy ichki yonish dvigatellariga nisbatan yuqori energiya samaradorligi, kam yoqilg‘i sarfi va ekologik tozaligi bilan ajralib turadi. Gibril texnologiyalar transport sohasida barqaror rivojlanishni ta‘minlashga xizmat qiladi. Kelajakda gibril transport vositalari elektromobillar bilan bir qatorda avtomobil bozorining muhim segmentlaridan biri bo‘lib qolishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. **Chan C.C.** The State of the Art of Electric and Hybrid Vehicles // *Proceedings of the IEEE*. – 2007. – Vol. 95, No. 4. – P. 704–718.
2. **Ehsani M., Gao Y., Longo S., Ebrahimi K.** *Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles: Fundamentals, Theory and Design*. – Boca Raton: CRC Press, 2018. – 557 p.
3. **Larminie J., Lowry J.** *Electric Vehicle Technology Explained*. – Chichester: John Wiley & Sons, 2012. – 340 p.
4. **Gillespie T.D.** *Fundamentals of Vehicle Dynamics*. – Warrendale: SAE International, 1992. – 495 p.
5. **Toyota Motor Corporation.** Hybrid Technology Overview // Toyota Global Official Website. – 2020.
6. **U.S. Department of Energy.** Hybrid Electric Vehicles // Alternative Fuels Data Center. – 2021.
7. **Liu C., Chau K.T., Wu D., Gao S.** Opportunities and Challenges of Vehicle Electrification // *Energy*. – 2013. – Vol. 55. – P. 823–835.
8. **International Energy Agency (IEA).** Global EV Outlook. – Paris: IEA Publications, 2020.
9. **Prius Global Sales Report.** Toyota Hybrid Vehicle Sales Statistics. – 2020.

TRANSPORT VOSITALARINI OPTIMAL BOSHQARISHDA ZAMONAVIY TEXNIK YECHIMLAR

ARIPOV RADMIR SHAMILEVICH

Jizzax politexnika instituti I-bosqich talabasi

Email: radmirayupov2007@gmail.com tel: +998 (91) 599-87-47

SOATOV ANVAR MAXKAMOVICH

Jizzax politexnika instituti

“Arxitekturaviy loyihalash” kafedrası assistenti

Email: a.soatov62@gmail.com tel: +998 (97) 523-88-37

Annotatsiya: *Ushbu maqolada transport sohasida amalga oshirilayotgan texnologik yangilanishlar, ularning imkoniyatlari va rivojlanish tendensiyalari tahlil qilingan. Jahon amaliyotida keng qo'llanayotgan raqamli platformalar, intellektual transport tizimlari, avtonom harakatlanish texnologiyalari hamda ekologik toza transport vositalari sohadagi samaradorlikni oshirishning ustuvor yo'nalishlari sifatida ko'rib chiqilgan. Shuningdek, transport infratuzilmasining raqamlashtirilishi, logistika jarayonlarini optimallashtirish va xavfsizlik darajasini yuksaltirishga qaratilgan innovatsion yechimlar tahlil etilgan. Maqolada texnologik modernizatsiyaning iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy afzalliklari ham yoritilib, transport tizimining barqaror rivojlanishi uchun zarur strategiyalar ilgari surilgan.*

Kalit so'zlar: *innovatsiya, transport texnologiyalari, intellektual transport tizimlari, raqamli infratuzilma, logistika, avtonom transport vositalari, ekologik toza transport, texnologik modernizatsiya, barqaror rivojlanish.*

Аннотация: *В статье анализируются технологические инновации в транспортной сфере, их возможности и тенденции развития. Цифровые платформы, интеллектуальные транспортные системы, технологии автономной мобильности и экологически чистые транспортные средства, широко используемые в мировой практике, рассматриваются в качестве приоритетных направлений повышения эффективности в отрасли. Также анализируются инновационные решения, направленные на цифровизацию транспортной инфраструктуры, оптимизацию логистических процессов и повышение уровня безопасности. В статье также рассматриваются экономические, экологические и социальные преимущества технологической модернизации и предлагаются необходимые стратегии для устойчивого развития транспортной системы.*

Ключевые слова: *инновации, транспортные технологии, интеллектуальные транспортные системы, цифровая инфраструктура, логистика, автономные транспортные средства, экологически чистый транспорт, технологическая модернизация, устойчивое развитие.*

Abstract: *This article analyzes technological innovations in the transport sector, their capabilities and development trends. Digital platforms, intelligent*

transport systems, autonomous mobility technologies and environmentally friendly vehicles, which are widely used in world practice, are considered as priority areas for increasing efficiency in the sector. Innovative solutions aimed at digitizing transport infrastructure, optimizing logistics processes and increasing safety levels are also analyzed. The article also highlights the economic, environmental and social benefits of technological modernization and puts forward the necessary strategies for the sustainable development of the transport system.

Keywords: *innovation, transport technologies, intelligent transport systems, digital infrastructure, logistics, autonomous vehicles, environmentally friendly transport, technological modernization, sustainable development.*

Kirish. So‘nggi yillarda global transport tarmoqlari jadal transformatsiya jarayonini boshdan kechirmoqda. Xalqaro transport forumi (ITF) ma’lumotlariga ko‘ra, 2030 yilga borib jahon yo‘l harakati hajmi kamida 60% ga ortishi kutilmoqda, bu esa sohada texnologik yangilanishlarni joriy etishni muhim zaruratiga aylantirmoqda. Ayniqsa, intellektual transport tizimlari (ITS), raqamli boshqaruv platformalari va sun’iy intellektga asoslangan navigatsiya yechimlari sohadagi samaradorlik hamda xavfsizlikni oshirishda yetakchi rol o‘ynamoqda. Masalan, Yaponiyaning Tokio shahrida joriy etilgan aqlli qattiqoq harakatni boshqarish sistemasi tirbandliklarni 30% ga kamaytirgani tajribalarda qayd etilgan.

Bundan tashqari, avtonom transport vositalari bozori yil sayin kengayib, 2024 yil xolatiga ko‘ra dunyoda 1 000 dan ortiq shaharda avtopilotli avtobuslar va taksilari sinov tariqasida harakatlanmoqda. Elektromobillar segmentida esa 2023 yilda jahon bo‘ylab sotilgan yangi avtomobillarning 18% i elektr energiyasida harakatlanuvchi vositalarni tashkil etdi. Yevropa Ittifoqi esa 2035 yildan boshlab ichki yonilg‘i dvigatelli yengil avtomobillar sotuvini bosqichma-bosqich cheklashni rejalashtirgan.

Asosiy qism. O‘zbekistonda ham transport sohasini raqamlashtirish bo‘yicha qator dasturlar amalga oshirilmoqda. Xususan, yo‘l harakati xavfsizligini ta’minlash maqsadida “Safe City” loyihalari joriy qilinmoqda, yo‘l infratuzilmasida aqlli svetoforlar, onlayn monitoring tizimlari va raqamli biletlash usullari tez sur’atlarda rivojlanmoqda. 2022–2024 yillarda respublika bo‘ylab 300 dan ortiq avtobus bekatlariga intellektual monitorlar o‘rnatilgani va yo‘lovchi oqimini tahlil qilish imkoni yaratilgani sohadagi innovatsion o‘zgarishlarning amaliy ko‘rinishidir.

Shu kabi texnologik yangilanishlar transport tizimining samaradorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish, ekologik xavfsizlikni ta’minlash va aholi uchun qulay xizmatlarni shakllantirishda muhim omil bo‘lib xizmat qilmoqda. Mazkur maqolada transport sohasida innovatsion texnika va texnologiyalarning joriy etilishi, ularning imkoniyatlari, istiqbollari va rivojlanish tendensiyalari har tomonlama tahlil qilinadi.

Xo‘sh shunday ekan endi maqolamizda masalaning qo‘yilishi va tadqiqot usuli xususida to‘xtalib o‘tsak.

Zamonaviy transport tizimlari raqamli texnologiyalar, intellektual boshqaruv yechimlari va ekologik toza transport vositalariga ehtiyoj ortgan bir paytda, amaldagi infratuzilmaning texnologik talablarga to'liq mos emasligi, harakat xavfsizligi darajasining pastligi va logistika jarayonlarining sekinligi kabi muammolar dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Shu bois transport sohasida innovatsion texnika va texnologiyalarni joriy etishning imkoniyatlari, samaradorligi va rivojlanish yo'nalishlarini o'rganish maqolaning asosiy masalasi sifatida qo'yiladi.

Maqolada tahliliy–qiyosiy usul, statistik ma'lumotlarni taxlil qilish, me'yoriy-huquqiy hujjatlarni o'rganish hamda xalqaro tajribani solishtirma tahlil qilish metodlaridan foydalanildi. Shu orqali transport sohasidagi innovatsion jarayonlar va texnologik yangilanishlarning amaliy ahamiyati baholandi.

Endi maqolamizga doir tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi xususida atroflicha to'xtalib o'tsak, ular:

Tadqiqot natijalari shundan iborat bo'ldiki, transport sohasida innovatsion texnologiyalarni joriy etish bir qator ijobiy o'zgarishlarni ta'minlayotgani aniqlandi:

- Intellektual transport tizimlari (ITS) joriy etilgan hududlarda harakat xavfsizligi 20–30% ga oshgani va tirbandliklar sezilarli kamaygani ma'lum bo'ldi.

- Raqamli boshqaruv platformalari logistika jarayonlarining tezkorligini oshirib, transport xarajatlarini o'rtacha 10–15% ga qisqartirgan.

- Ekologik toza transport vositalari, xususan elektrobus va elektromobillardan foydalanish, shahar markazlarida atmosfera ifloslanishini 12–18% ga pasaytirgan.

- O'zbekistonda “aqlli svetofoir” tizimlarini joriy etish natijasida yo'l-transport hodisalari ayrim kesimlarda 8–12% ga kamaygani kuzatilgan.

- Transport infratuzilmasiga sensorlar, GPS-nazorat va onlayn monitoring tizimlarini joriy etish orqali transport oqimini prognozlash samaradorligi oshgan.

Olingan natijalar transport sohasi texnologik yangilanishga katta ehtiyoj va salohiyatga ega ekanini ko'rsatadi. ITS va raqamli platformalarning samaradorligi amaliyotda o'z isbotini topgan bo'lib, ularning keng hududlarda joriy etilishi transport tizimini modernizatsiya qilishda muhim omil hisoblanadi.

Ekologik toza transport vositalarining rivojlanishi nafaqat iqtisodiy, balki ekologik barqarorlik nuqtai nazaridan ham ahamiyatlidir. Qolaversa, raqamli texnologiyalarning joriy etilishi odam omilini kamaytib, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini kuchaytirishi xavfsizlik darajasini yanada oshiradi.

Shu bilan birga, tadqiqot natijalari shuni ham ko'rsatdiki, texnologik yangilanishlarni keng joriy etish uchun infratuzilmani modernizatsiya qilish, kadrlar salohiyatini oshirish va investitsion mexanizmlarni kuchaytirish zarur. Bunda davlat va xususiy sektor hamkorligi, innovatsion tajribalarni lokal sharoitga moslashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, transport sohasida texnologik yangilanishlar joriy etilishi harakat xavfsizligini oshirish, logistika jarayonlarini optimallashtirish, ekologik ta'sirni kamaytirish va umumiy samaradorlikni

yuksaltirishda muhim omil hisoblanadi. Intellektual transport tizimlari, raqamli boshqaruv platformalari, avtonom harakatlanish texnologiyalari va ekologik toza transport vositalarining qo'llanilishi sohadagi transformatsiya jarayonlarini tezlashtirmoqda.

O'zbekistonda transport infratuzilmasini modernizatsiya qilish, "aqlli" yechimlarni joriy etish va raqamli xizmatlarni kengaytirish borasida amalga oshirilayotgan ishlar sohaning zamonaviy talablarga mos rivojlanishini ta'minlamoqda. Shu bilan birga, raqamli infratuzilmaning yetarli darajada emasligi, kadrlar tayyorgarligi va investitsiya hajmi kabi omillar texnologik rivojlanish sur'atini cheklayotgani aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Saidaliev, Saidamir S. (2024). *"Transport korxonalarida raqamli transformatsiyalarni amalga oshirish yo'llari"*. Innovatsionnye issledovaniya v sovremennoy nauke: teoriya i praktika, 3(46), 55-57.
2. Jo'rayev, A.; Hamrayeva, N. (2024). *"Transport sohasida transformatsiya jarayonlari: raqamlashtirishning raqamli iqtisodiyotdagi roli"*. Nauka i innovatsiya, 2024, №2, 137-140.
3. S. (JA) Saloxidinov. (2025). *"Raqamli texnologiyalarning yashil iqtisodiy o'sishdagi roli: O'zbekiston va jahon tajribasi"*. (CyberLeninka result), 2025. Gapparov B.N., "Transport sohasida texnologik yangilanishlar: imkoniyatlar va rivojlanish tendensiyalari". BuxDU. 2025 yil. 435-438 betlar.

NUQSONLI EHTIYOT QISMLAR VA AGREGATLARNI RO'YXATGA OLISH VA SAQLASHNI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH

Kokilov Husniddin Hasan o'g'li, Mashinasozlik texnologiyasi,
105M-24 MT, +998931963210,
Ilmiy rahbar: dots. Sh. Xudoyorov

Annotatsiya: Maqolada mashinasozlik korxonalarida nuqsonli ehtiyot qismlar va agregatlarni ro'yxatga olish hamda saqlashni QR-kod identifikatsiya, raqamli NHY tizimi va standartlashtirilgan karantin infratuzilmasi vositalari orqali takomillashtirish konsepsiyasi taqdim etilgan.

Abstract: This paper presents a concept for improving the registration and storage of defective spare parts and assemblies in mechanical engineering enterprises through QR-code identification, digital non-conformance reporting and standardised quarantine infrastructure.

Kalit so'zlar: nomuvofiqlik hisoboti, karantin zonasi, raqamli ro'yxatga olish, QR-kod, PFMEA, sifat yo'qotishlari.

Keywords: non-conformance report, quarantine zone, digital registration, QR-code, PFMEA, quality losses.

Kirish. Sanoat korxonalarida sifat yo'qotishlarining muhim qismi mahsulotlarni aniqlash, ro'yxatga olish va saqlash bosqichlarida yo'l qo'yilgan tashkiliy kamchiliklar natijasida yuzaga keladi. Nuqsonli ehtiyot qismlar va agregatlarni boshqarishda ro'yxatga olish hamda saqlash jarayonlarining zaif tashkil etilishi nafaqat to'g'ridan-to'g'ri moddiy yo'qotishlarni, balki ishlab chiqarish to'xtashlarini, mijozlar ishonchini yo'qotishni va xalqaro sertifikatlash jarayonlarida muvaffaqiyatsizlikni ham keltirib chiqaradi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining sanoatni rivojlantirishga oid qator farmon va qarorlari — jumladan, 2023-yil 21-iyuldagi PF-111-son Farmoni va 2024-yil 19-apreldagi PQ-163-son Qarori — sanoat korxonalarida zamonaviy boshqaruv mexanizmlarini joriy etish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va yo'qotishlarni minimallashtirishni ustuvor vazifa sifatida belgilagan. Mazkur maqolaning maqsadi nuqsonli ehtiyot qismlarni ro'yxatga olish va saqlash tizimini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish yo'llarini ilmiy asoslash hamda iqtisodiy jihatdan baholashdan iborat [1].

Asosiy qism. Mashinasozlik korxonalarida o'tkazilgan empirik tadqiqotlar amaldagi ro'yxatga olish va saqlash tizimlarining bir qator zaifliklarini aniqladi. Korxonalarining katta qismida hamon qog'oz asosidagi nomuvofiqlik hisoboti tizimidan foydalaniladi. Bunday tizimlar qidiriluvchanlik, ma'lumotlarni birlashtirish va tendentsiyalarni tahlil qilish imkoniyatlarini sezilarli darajada cheklaydi. Ro'yxatga olingan hisobotlarning faqat uchdan bir qismida ildiz sabab tahlili mavjud bo'lib, bu nuqsonlarning takrorlanishiga bevosita yo'l ochadi. Ko'plab korxonalarda maxsus jismoniy karantin zonasi mavjud emas yoki kirish nazorati ta'minlanmagan. Harorat va namlikni boshqarishni o'z ichiga olgan atrof-muhit nazorati ham yetarli darajada yo'lga qo'yilmagan [2].

Aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida uch komponentli raqamli yondashuv taklif etiladi. Birinchi komponent — QR-kod identifikatsiya tizimi. Nuqson aniqlanganda sifat nazoratchisi noyob identifikator raqami, qism raqami, nuqson kodi, aniqlash sanasi va dispozitsiya holati ko'rsatilgan QR-kod yorliq yaratadi. QR-kod bulut asosidagi sifat menejmenti tizimidagi to'liq nomuvofiqlik hisoboti yozuviga ulanadi va barcha mas'ul xodimlar ushbu ma'lumotga real vaqtda kirish imkoniga ega bo'ladi. Ikkinchi komponent — Jarayon nosozligi turlari va ta'sirlari tahlili (PFMEA) bilan integratsiyalashgan raqamli ro'yxatga olish jarayoni. Har bir hisobot PFMEA tizimiga ulangan bo'lib, yangi nuqson turi aniqlanganda avtomatik PFMEA ko'rib chiqish boshlaydi. Ildiz sabab tahlili uchun «5-Nima» metodologiyasi majburiy maydon sifatida belgilanadi, bu esa nuqsonlarni reaktiv qayd etishdan proaktiv sifat razvedkasiga o'tishni ta'minlaydi. Uchinchi komponent — standartlashtirilgan karantin infratuzilmasi. Qizil pol belgilari va to'siqlar bilan ajratilgan maxsus karantin zonasi, elektron kirish nazorati, harorat va namlik datchiklari hamda muntazam jismoniy inventar auditi joriy etiladi [3].

Taklif etilgan tizimning iqtisodiy asoslanganligi o'xshash tarmoq korxonalari bo'yicha o'tkazilgan qiyosiy tahlil natijalariga ko'ra tasdiqlangan. Chiqindi va qayta ishlash xarajatlarini kamaytirish, kafolat da'volarini qisqartirish, inventar yo'qotishlarini minimallashtirish va ishlab chiqarish to'xtashlarini kamaytirish hisobidan sezilarli iqtisodiy samara erishiladi. Investitsiyalarning qaytish muddati nisbatan qisqa bo'lib, uch yillik sof foyda dastlabki investitsiyadan bir necha baravar oshadi. Bundan tashqari, taklif etilgan tizim ISO 9001:2015 va IATF 16949:2016 talablarini qondiradi, xalqaro sertifikatlash jarayonini osonlashtiradi va korxonaning eksport hamda raqobatbardoshlik salohiyatini kengaytiradi [4].

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Nuqsonli ehtiyot qismlar va agregatlarni ro'yxatga olish hamda saqlash tizimini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish mashinasozlik korxonalari uchun ham iqtisodiy, ham strategik jihatdan asoslangan investitsiya hisoblanadi. Tadqiqot natijalari asosida quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi: birinchidan, korxonalarda qog'oz asosidagi nomuvofiqlik hisobotidan QR-kod va bulut asosidagi raqamli tizimga bosqichma-bosqich o'tish amalga oshirilishi lozim; ikkinchidan, PFMEA bilan integratsiyalashgan ro'yxatga olish tizimida ildiz sabab tahlilini majburiy element sifatida belgilash zarur; uchinchidan, ishlab chiqarish maydonida alohida karantin zonasi jismoniy ajratilishi va elektron kirish nazorati ta'minlanishi kerak; to'rtinchidan, joriy etilgan tizimning samaradorligini muntazam baholash uchun asosiy samaradorlik ko'rsatkichlari (KPI) tizimi o'rnatilishi maqsadga muvofiq. Ushbu tavsiyalar O'zbekiston mashinasozlik korxonalarida amaliy joriy etish uchun ilmiy jihatdan asoslangan va maqsadga muvofiq yechim sifatida tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-111-son Farmoni, 21.07.2023. Ma'muriy islohotlar doirasida sanoat sohasida davlat boshqaruvini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida.
2. ISO 9001:2015. Sifat menejmenti tizimlari — Talablar. Jeneva: Xalqaro standartlashtirish tashkiloti, 2015.
3. AIAG & VDA FMEA Handbook. 1-nashr. Automotive Industry Action Group, 2019.
4. IATF 16949:2016. Avtomobil ishlab chiqarish uchun sifat menejmenti tizimi talablari. Xalqaro avtomobil topshirig'i guruhi, 2016.
5. Feigenbaum, A.V. Total Quality Control. 3-nashr. McGraw-Hill, 1991.
6. Besterfield, D.H. Quality Control. 9-nashr. Prentice Hall, 2012.
7. Juran, J.M., Godfrey, A.B. Juran's Quality Handbook. 5-nashr. McGraw-Hill, 1999.
8. Pyzdek, T., Keller, P.A. The Six Sigma Handbook. 4-nashr. McGraw-Hill, 2012.

SHAHAR AVTOBUS YO'NALISHLARIDA YO'LOVCHILARGA KO'RSATILAYOTGAN XIZMAT SIFATINI BAHOLASH METODIKASI

Odilov Nurmuhammad Eshpo'lat o'g'li;

Jizzax politexnika instituti, tadqiqotchi;

Normatov Sunnatbek Bozorboy o'g'li;

Jizzax politexnika instituti, 101-24 TVM guruhi talabasi;

E-mail: odilovnurmuhammad0124@gmail.com;

Tel: +99897.328-92-92

Annotatsiya: Ushbu maqolada shahar jamoat transporti yo'nalishlardagi harakatlanuvchi tarkibning sonini aniqlash va ularning harakatlanish intervallarini to'g'ri belgilash orqali yo'lovchi tashish samaradorligini oshirish va xizmat sifatini yaxshilash usullari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: *transport, yo'lovchi, xavfsizlik, jamoat transporti, xizmat sifati, harakat tezligi, yo'lovchilar oqimi, harakat intervali.*

Abstract. This article analyzes methods for increasing the efficiency of passenger transportation and improving service quality by determining the optimal number of vehicles on urban public transport routes and establishing appropriate headways.

Key words: *transport, passenger, safety, public transport, service quality, movement speed, passenger flow, movement interval.*

Jahonda aholi sonining yildan-yilga ortib borishi bilan avtomobil transportiga bo'lgan ehtiyoj ham oshib bormoqda. Aholini avtomobillashtirish darajasining keskin oshishi esa shahar ko'chalarida harakat xavfsizligini ta'minlashda hamda aholiga transport xizmatini ko'rsatishda bir qancha muammolarni yuzaga keltirmoqda. Chunki yengil avtomobillardan foydalanish darajasining o'sishi shahar ko'chalarida jamoat transporti harakat tezligining pasayishiga va natijada yo'lovchilarning qatnovlarga sarflaydigan vaqtining ortib ketishiga olib kelmoqda. Ko'rsatilayotgan xizmat sifatini oshirish va yo'lovchilarning qatnov vaqtini qisqartirish uchun shahar ko'chalarida jamoat transportining imtiyozli harakatlanishini ta'minlash va ularning samaradorligini oshirish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Aholining tashishga bo'lgan ehtiyojini qondirishda avtomobil transporti vositalaridan biri bo'lgan avtobuslar boshqa transport turlariga qaraganda bir qancha ustunligi va o'ziga xos xususiyatlari bilan alohida o'rin tutadi [1].

Jizzax shahrida ham yo'lovchilarga xizmat ko'rsatishda jamoat transport vositasi hisoblangan avtobuslar, mikroavtobuslarning ahamiyati juda muhim o'rin tutadi. Shahar ko'chalarida harakat miqdorining ortishi ayniqsa kunning tig'iz paytlarida jamoat transport vositalarining ushlanib qolish vaqtining ortishiga, buning natijasida harakat tezligining pasayishiga, o'z navbatida qatnovlar muntazamligining buzilishlari yuzaga kelishiga, yo'lovchilarning kutib qolishlariga sabab bo'lmoqda. Bu muammolarni hal qilish uchun avvalo jamoat transportlaridagi yo'lovchilar oqimini o'rganish, yo'lovchilar oqimiga mos ravishda

yo'nalishlarda harakatlanish intervallarini belgilash va harakatni to'g'ri tashkil qilish lozim [2].

Yo'lovchilarga samarali transport xizmati ko'rsatishni tashkil etish uchun yo'lovchilar oqimi to'g'risidagi ma'lumotlarni tizimli ravishda olib borish zarur. Axborot olishning asosiy maqsadlariga ko'ra yo'lovchilar harakatini o'rganish ikki guruhga bo'linadi.

Birinchisi - aholining transportga bo'lgan ehtiyojlarini aniqlashga qaratilgan so'rovlarni o'z ichiga oladi.

Ikkinchisi - mavjud transport xizmatlari tizimini takomillashtirishga qaratilgan so'rovlarni o'z ichiga oladi [3].

Transportga bo'lgan ehtiyojni o'rganish yo'lovchilarni tashishga bo'lgan talabning shakllanish qonuniyatlari haqida ma'lumot beradi, transport xizmati so'rovi mavjud tizimi bilan aholining transport xizmatlariga bo'lgan qondirish darajasi haqida ma'lumot beradi [4].

Yo'lovchilarga samarali transport xizmati ko'rsatishni o'rganish bo'yicha olib borilgan nazariy tadqiqotlarda olingan natijalarning ishonchliligini ta'minlash maqsadida eksperimental tadqiqotlar o'tkaziladi. Ushbu eksperimental tadqiqotlar uchta asosiy bosqichdan iborat bo'lib, ular quyidagilardan iborat.

1-bosqich – Jizzax shahrida yo'lovchi tashish bilan shug'ullanayotgan tashuvchilardagi avtobuslarning turi va soni hamda ularni sig'imi bo'yicha tanlashda yo'lovchilarning xohishlarini eksperimental o'rganish. Bunda quyidagi ikkita tadqiqot o'tkazildi:

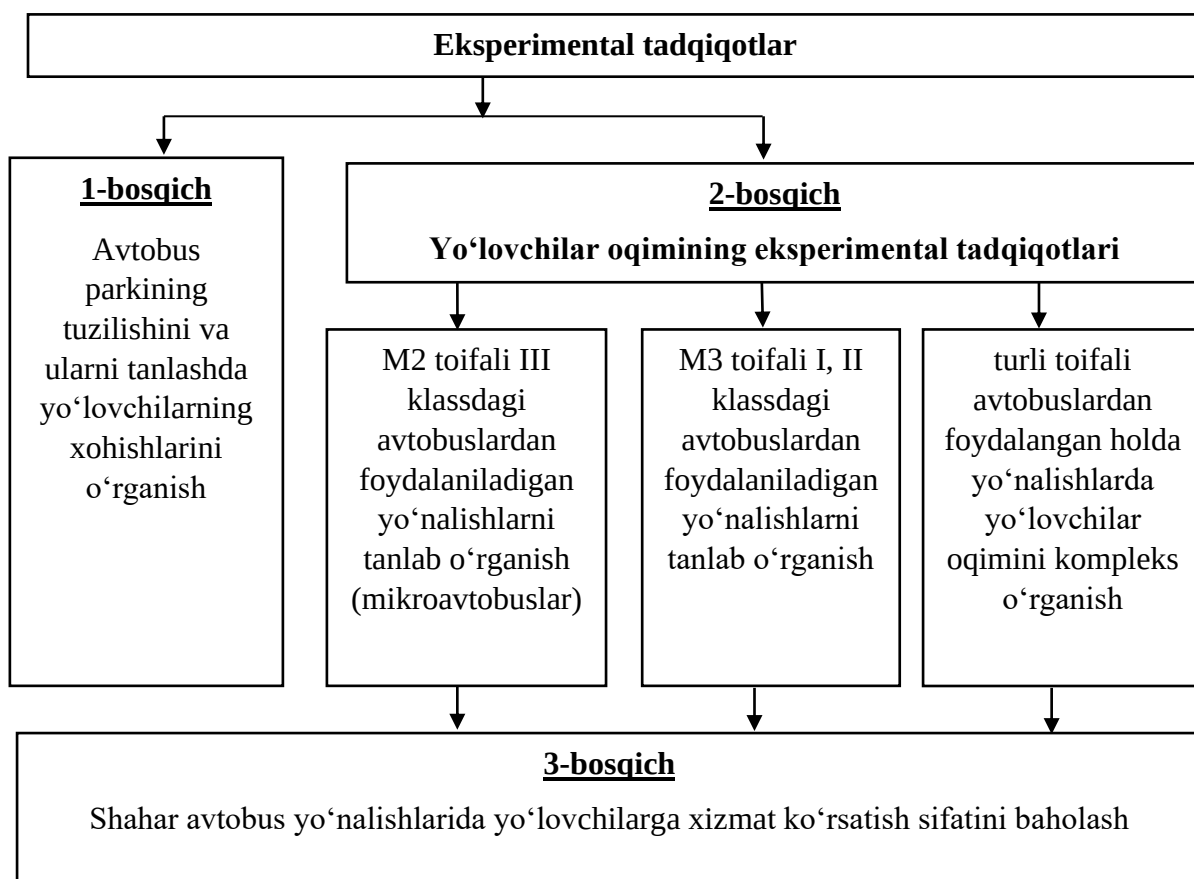
- tashuvchilardagi mavjud avtobuslar turi va sonini hamda aholining tashishga bo'lgan ehtiyojini qondira olish imkoniyatlarini aniqlash;
- Jizzax shahar jamoat transporti tizimida sig'imiga qarab yo'lovchilarning avtobuslarni tanlash bo'yicha xohishlarini eksperimental o'rganish.

2-bosqich - yo'lovchilar oqimini o'rganish bo'yicha eksperimental tadqiqotlari. Bunda quyidagi uchta tadqiqot amalga oshirildi:

- yo'lovchilar oqimini faqat juda kichik sig'imli avtobuslardan foydalangan holda tashiladigan yo'nalishlarda o'rganish;
- yo'lovchilar oqimini o'rta va katta sig'imli avtobuslardan foydalangan holda tashiladigan yo'nalishlarda o'rganish;
- yo'lovchilar oqimini turli sig'imli avtobuslardan bir vaqtning o'zida bitta yo'nalishda foydalangan holda tashiladigan yo'nalishlarda to'liq o'rganish.

3-bosqich – shahar avtobus yo'nalishlarida turli sig'imli avtobuslardan foydalanishning maqsadga muvofiqligini imitatsion modellashtirish. Bunda shahar avtobus yo'nalishlarida ko'rsatilayotgan xizmat sifatini belgilaydigan asosiy ko'rsatkichlaridan biri bo'lgan yo'lovchilarning qatnov vaqtiga barcha omillarning ta'siri modellashtiriladi [5].

O'tkaziladigan umumiy eksperimental tadqiqotlarning hajmi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Yo'lovchilarga xizmat ko'rsatish sifatini baholash bo'yicha o'tkaziladigan eksperimental tadqiqotlar metodikasi.

Tadqiqotlarni bunday ketma-ketlikda o'tkazish shahar jamaot transporti yo'nalishlarida turli sig'imli avtobuslardan foydalanganda yo'lovchilar qatnov vaqtiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy omillarni aniqlashga yordam beradi.

O'tkazilgan tadqiqotning har bir bosqichidan olingan amaliy natijalar Microsoft Excel kompyuter dasturlari yordamida qayta ishlab chiqiladi.

Eksperimental tadqiqot ning har bir bosqichi ma'lum rejaga asosan o'tkaziladi va uning birinchi bosqichda quyidagilar amalga oshiriladi:

- Jizzax shahridagi tashuvchilarning avtobuslari turi va ularning sonini hamda tashuvchilar tomonidan aholining tashishga bo'lgan ehtiyojini yo'lovchi o'rindiqlari bilan ta'minlash orqali qondira olish imkoniyatlarini o'rganish;
- Jizzax shahar jamoat transporti tizimida yo'lovchilarning tegishli sig'imdagi avtotransport vositalarini tanlash bo'yicha xohishlarini keng ko'lamli o'rganish [5].

Statistik ma'lumotlar Jizzax viloyati transport boshqarmasi, Davlat statistika boshqarmasi, Jizzax shahar transport birlashmalarining hisobot va ishlab chiqarish hujjatlari ma'lumotlaridan foydalangan holda to'planadi.

Ma'lumotlarni yig'ish quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

- Jizzax shahridagi tashuvchilar tuzilmasi aniqlanadi;
- 2015-2024-yillarda avtobuslarda yo'lovchilar tashishning rivojlanish dinamikasi monitoring qilinadi;

- Yo'lovchi tashish bilan shug'ullanadigan avtotransport korxonalarining avtobus parkining tarkibi o'rganiladi;

- Jizzax shahridagi tashuvchilar avtobuslarining soni va sig'imi bo'yicha imkoniyatlarini aniqlash maqsadida kompleks tahlil o'tkaziladi.

Jizzax shahrida yo'lovchi tashish tizimi bitta avtobus yo'nalishi turli sig'imli avtobuslardan foydalanishi mumkin bo'lgan, lekin faqat bitta tashuvchiga birlashtiriladigan tarzda tashkil etilgan. Shuning uchun tadqiqotning birinchi bosqichida Jizzax shahar jamoat transporti tizimida yo'lovchilarning qanday sig'imli avtobuslarni afzal ko'rishi tabiiy ravishda anketa usulidan foydalangan holda o'rganiladi [6].

Tadqiqotdan ko'zlangan maqsadlar quyidagilardan iborat:

- sig'imiga qarab avtobuslarni yo'lovchilarning tanloviga ta'sir qiluvchi asosiy omillarni aniqlash;

- Jizzax shahar avtobus yo'nalishlaridagi turli sig'imli avtobuslarda yo'lovchilar o'rtacha qatnov masofasini aniqlash;

- Shahar avtobus yo'nalishlarida harakatlanadigan yo'lovchilarning imtiyozlarini aniqlash;

- Jizzax shahar jamoat transportida yo'lovchilarga ko'rsatilayotgan xizmat sifatini oshirishga imkon beradigan omillarni aniqlash;

- Yo'nalishlardagi mikroavtobuslarga bo'lgan talabni aniqlash.

So'rovnoma jamoat transportidan foydalanadigan shahar hududida istiqomat qiluvchi barcha respondentlar o'rtasida o'tkaziladi. So'rovnomada turli kasbdagi va turli yosh toifalaridagi respondentlar ishtirok etadi. Tadqiqot maxsus ishlab chiqilgan anketa yordamida o'tkaziladi.

Transport xizmati sifatini oshirish uchun tizimli yondashuv ya'ni shahar atrofi yo'nalishlarining ma'lum bir tarmog'iga xizmat ko'rsatadigan avtobuslarni tashish jarayoniga ajratish ishi quyidagi ketma-ketlikda amalga oshirilishi kerak:

- yo'lovchilar oqimi taqsimotining vaqtinchalik va doimiy xususiyatlarini o'rganish, shuningdek, tashish uchun haqiqiy talabni aniqlash;

- yo'nalishlar bo'yicha harakatlanuvchi tarkibning ratsional turlarini va ularning sonini hisoblash aniq hisoblash;

- shahar atrofiga xizmat ko'rsatadigan avtobuslar parki tuzilmasini yaratish;

- tashish imkoniyati yetishmasa, avtobuslarni yo'nalishlar o'rtasida qayta taqsimlash;

- harakatni tashkil etishning oqilona shakllarini, haydovchilar brigadalari ishini tashkil etish va yo'lovchilar tomonidan qatnov uchun haq to'lash tizimlarini takomillashtirish va hokozolar [7].

Yo'lovchilarni tashish samaradorligini oshirish va xizmat sifatini oshirish uchun yo'lovchilar oqimini muntazam kuzatib, ularning sonini hisobga olish eng muhim vazifalardan hisoblanadi. Yo'lovchilar oqimini o'rganishda avtomatlashtirilgan hisoblash tizimidan foydalanish yo'nalishlardagi harakatlanuvchi tarkibning sonini belgilashda va ularning harakatlanish intervallarini to'g'ri tanlashda yaxshi samara beradi. Yo'nalishda harakatlanuvchi

tarkib qancha ko'p bo'lsa va uning harakatlanish oralig'i qanchalik qisqa bo'lsa, yo'lovchilarga transport xizmati ko'rsatish sifati shuncha yaxshi bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Qulmuhamedov J.R. va boshqalar, Avtotransport vositalarida yo'lovchilar tashishni tashkil etish. T: «ILM ZIYO», 2016.
2. Butayev Sh.A. va boshqalar. Tashish jarayonlarini modellashtirish va optimallashtirish. T.: «Fan», 2009.
3. O'zbekiston Respublikasi Transport Vazirligi Jizzax viloyati boshqarmasining Jizzax viloyati bo'yicha shahar, shahar atrofi, viloyat ichi shaharlararo va viloyatlararo yo'lovchi tashish yo'nalishlari bo'yicha ma'lumotlari.
4. Abdunazarov J, Nishonov A, Atamuratova G. Jamoat transportida xizmat ko'rsatish sifatini baholash (Jizzax shahri misolida). Mashinasozlik ilmiy-texnika jurnali. Maxsus son 2022-yil.
5. Odilov N. E. (2022). Jamoat transportlarida yo'lovchilar oqimini aniqlashning zamonaviy usullari tahlili. *Механика и технология*, 4(9), 130-137.
6. Odilov N. Shahar jamoat transportining harakatlanuvchi tarkib parkini to'g'ri tanlashning ahamiyati. "Mashinasozlik ilmiy-texnika jurnali". Andijon: 2022-yil, №3 son
7. Odilov, N., & Muxtorov, A. (2022). Avtomobillar harakatini xavfsiz tashkil etishda GPS tizimlaridan foydalanish samaradorligi. *Academic research in educational sciences*, 3(2), 298-303.
8. www.lex.uz
9. <https://euromot.ru>
10. <https://cyberleninka.ru>

UDK 629.331:004.9

ELEKTROMOBILLARNING TUZILISHI VA TABIATIGA TA'SIRINING ILMIY AHAMIYATI

I. B. Askarov, p.f.d. (DSc), professori

Jizzax politexnika instituti

+99891 596 01 04 E-mail: ixtiyor.8778@mail.ru

A.B. Abdullayev, talaba

Jizzax politexnika instituti

+998 94 766 36 34 E-mail: cristow.777@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqola avtomobilsozlik sohasidagi ikkita asosiy yo'nalish – ichki yonuv dvigatelli (IYD) an'anaviy avtomobillar va zamonaviy elektromobillarning qiyosiy tahliliga bag'ishlangan. Tadqiqot doirasida ularning konstruktiv tuzilishi, ishlash prinsipi, inson hayotidagi ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyati hamda atrof-muhitga kompleks ta'siri (Life Cycle Assessment, LCA) metodologiyasi asosida ko'rib chiqiladi.

Kalit soʻzlar: dvigatel vnutrennego sgoraniya, elektromobil, oʻlchov hayotiy aylanasi (LCA), taʼsir oʻtkazuvchi muhitga, uglerodiy iz, litiy-ion batareyalar, energiya samaradorligi.

Аннотация: Данная научная статья посвящена сравнительному анализу двух основных направлений в автомобильной промышленности — традиционных автомобилей с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) и современных электромобилей. В исследовании рассматриваются их конструктивные особенности, принцип работы, социально-экономическое значение для жизни человека и комплексная методология оценки воздействия на окружающую среду (анализ жизненного цикла, LCA).

Ключевые слова: электромобиль, техническое обслуживание, инфраструктура, цифровизация, зарядная станция, экологическая устойчивость, стандартизация, мониторинг

Annotation: This scientific article is devoted to a comparative analysis of two main directions in the automotive industry - traditional cars with internal combustion engines (ICE) and modern electric cars. The study examines their structural structure, operating principle, socio-economic significance in human life, and comprehensive environmental impact (Life Cycle Assessment, LCA) methodology.

Keywords: internal combustion engine, electric vehicle, life cycle assessment (LCA), environmental impact, carbon footprint, lithium-ion batteries, energy efficiency.

Maʼlumki Soʻngi yillarda elektromobillarni ishlab chiqarish va ularga boʻlgan talabning oshib borishi global miqyosda avtomobil sanoatida chuqur transformatsiya jarayoni yuzaga keltirmoqda. Energiya samaradorligini oshirilishi, ekologik koʻrsatkichlarga qoʻyiladigan talablarning oshirilishi va ularga rioya qilish orqali “yashil iqtisodiyot”ga oʻtish boʻyicha davlat siyosatlarini yuritilmoqda. Elektromobillarning keng ommalashishi ularga boʻlgan talabga ham bogʻliqdir. Statistik maʼlumotlarga asosan shuni alohida taʼkidlash lozimki 2024-yil yakunlariga koʻra dunyo boʻyicha elektromobillar savdosi qariyb 15 million donaga yetgani ularga boʻlgan talabning yuqori ekanligidan dalolat beradi. Bu ishlab chiqaruvchilarning 60 % dan ortiq qismi Xitoy bozoriga toʻgʻri kelib Yevropa va AQSH davlatlarida elektromobil ishlab chiqarish ulushi 35 % ni tashkil etadi [1].

Oʻzbekiston bozorida ham elektromobillar soni 2020-yildan boshlab keskin osha boshladi. Bu koʻrsatkichlar 2024-yil yakuniga kelib 32 mingdan ortiq elektromobil roʻyxatdan oʻtkazilgan boʻlib yuqori surʼatlarda oshib borayotganini guvohi boʻlish mumkin. Ushbu jarayon elektromobillar konstruksiyasini chuqur oʻrganishga talab uyqori ekanligidan dalolat beradi. Ularning texnik imkoniyatlari va afzalliklarini ilmiy asoslashni talab etadi.

Toshkent davlat texnika universiteti olimlari tomonidan IYDlarni takomillashtirish, xususan, sovutish tizimini yaxshilash orqali ularning samaradorligini oshirish boʻyicha tadqiqotlar olib borilgan. Elektromobillar (EV):

Elektromobilning asosiy komponentlari – tortsion elektr motor, inverter va yuqori sig‘imli akkumulyator batareyasidan iborat. Elektr motorining FIK i 85-95% ni tashkil etib, IYD ga nisbatan sezilarli darajada yuqori (Un-Noor et al., 2017).



1-rasm. Tezkor zaryadlash qurilmasining umumiy ko‘rinishi

Iqtisodiy omillar: Elektromobillarni ekspluatatsiya qilish tannarxi IYDli avtomobillarga nisbatan ancha past. AQSh energiya departamenti ma'lumotlariga ko‘ra, elektromobilning 100 km yurish uchun sarflanadigan "yoqilg‘i" narxi IYDli avtomobilga nisbatan 3-4 barobar arzon (DOE, 2025). va zaryadlash stansiyalari sonining barqaror o‘sishi kuzatilgan.

Elektromobil va ichki yonuv dvigatelli (IYD) avtomobillarning hayot sikli bo‘yicha atrof-muhitga ta’siri (LCA tahlili)

	Hayot sikli bosqichi	Qisqacha ekologik tavsif
	Ishlab chiqarish bosqichi	Elektromobil ishlab chiqarish jarayonida CO ₂ emissiyasi IYD avtomobiliga nisbatan 30–40% yuqori , asosiy sabab – litiy-ion batareyalar ishlab chiqarilishi (75 kVt·soat batareya uchun 5–7 t CO₂).
	Ekspluatatsiya va utilizatsiya bosqichi	Elektromobillarda ekspluatatsiya vaqtida to‘g‘ridan-to‘g‘ri chiqindi gazlar mavjud emas , IYD avtomobillarida esa CO₂, NO_x, HC va PM chiqindilari hosil bo‘ladi. Batareyalarni qayta ishlash orqali litiy, kobalt va nikelni tiklash imkoniyati mavjud.

Atrof-muhitga ta'sirni to‘liq baholash uchun "hayot siklini baholash" (Life Cycle Assessment, LCA) metodologiyasidan foydalanildi. Ushbu metodologiya uch bosqichni o‘z ichiga oladi: (1) ishlab chiqarish, (2) ekspluatatsiya, (3) utilizatsiya.

Ishlab chiqarish bosqichi: Qator tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, elektromobil ishlab chiqarish IYDli avtomobil ishlab chiqarishga nisbatan 30-40% ko‘proq CO₂ emissiyasiga sabab bo‘ladi (Hawkins et al., 2023). Buning asosiy sababi – litiy-ion batareyalar ishlab chiqarish jarayoni.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, o'rtacha energiya aralashmasiga ega mamlakatlarda (masalan, Yevropa Ittifoqi) elektromobil ishlab chiqarishdagi "ortiqcha" emissiya 20 000 – 30 000 km probegdan so'ng qoplanadi (Ellingsen et al., 2024). 150 000 km probegda elektromobilning umumiy emissiyasi IYDli avtomobilga nisbatan 50-60% past bo'ladi.



2-rasm. Elektromobil platformasida batareya modullarining joylashuvi va elektr yuritma tizimi tuzilishi

Ushbu tadqiqot Xalqaro ilmiy-texnik konferensiya materiallarida chop etilgan va AIP Conference Proceedings jurnalida nashr etilgan. Ismatov J.F., Yangibayev A.I. va boshqalar tomonidan pistonli dvigatel qismlarining termal stress holatiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar o'rganilgan. Ushbu tadqiqot IYDlarning samaradorligini oshirish va ularning ishlash muddatini uzaytirishga qaratilgan. Tulaev B.R., Daminov O.O. va boshqalar tomonidan yuqori ekologik standartlarga erishishda ichki yonuv dvigatellarida turbonadduvni qo'llash va samaradorlikni oshirish masalalari o'rganilgan. Ushbu tadqiqot AIP Conference Proceedings jurnalida chop etilgan.

Xulosa. Ilmiy tahlil shuni ko'rsatadiki, elektromobillar va ichki yonuv dvigatelli avtomobillarning ekologik ta'sirini biryoqlama baholash noto'g'ri. Elektromobillar ekspluatatsiya bosqichida aniq ustunlikka ega bo'lsa-da, ularning ishlab chiqarilishi, ayniqsa, batareyalar ishlab chiqarish sezilarli ekologik iz qoldiradi. Shuningdek, elektr energiyasi ishlab chiqarish manbai elektromobilning haqiqiy ekologik samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan biridir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Shavqiyev, E. (2024). Second awakening of the electric car industry. Science and Innovation in the Education System, 3(8), 146-148. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12577152>
2. Umerov, F., Daminov, O., Khakimov, J., Yangibaev, A., & Asanov, S. (2024). Validation of performance indicators and theoretical aspects of the use of compressed natural gas (CNG) equipment as a main energy supply

3. Asanov, S., & Umerov, F. (2023). Dynamic multicriteria analysis development of the electric vehicle market and their infrastructure in Uzbekistan. Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent, 13(3), 51-55.
4. Tulaev, B.R., Musabekov, Z.E., Daminov, O.O., & Khakimov, J.O. (2022). Application of supercharged to internet.
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 04.10.2019 yildagi PQ-4477-sonli "O‘zbekiston Respublikasining 2019-2030 yillar davrida "yashil" iqtisodiyotga o‘tish strategiyasini qo‘llash to‘g‘risida"gi qarori.

AVTOMOBIL ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA AQILLI LOGISTIKA (SMART LOGISTICS) TIZIMLARINI JPRIY ETISH SAMARADORLIGI

Sultanov Azizbek Ismoiljon o‘g‘li
Jizzax politexnika instituti
Transport vositalari kafedrası assistenti
+998943860301

Annotatsiya: Mazkur maqolada avtomobil ishlab chiqarish korxonalarida logistika jarayonlarini takomillashtirishda aqlli logistika (Smart Logistics) tizimlaridan foydalanish masalalari yoritilgan. Ishlab chiqarish korxonalarida transport, omborxona va material oqimlarini samarali boshqarish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkoniyatlari tahlil qilingan. Aqlli logistika tizimlari yordamida ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish, resurslardan samarali foydalanish va logistika xarajatlarini kamaytirish yo‘llari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Smart Logistics texnologiyalarini joriy etish avtomobil ishlab chiqarish korxonalarida logistika jarayonlarini optimallashtirish, yetkazib berish zanjirining barqarorligini ta‘minlash hamda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: aqlli logistika, Smart Logistics, avtomobil sanoati, logistika tizimi, raqamli texnologiyalar, ishlab chiqarish jarayoni, transport logistika, optimallashtirish.

Abstract: This article discusses the efficiency of implementing Smart Logistics systems in automobile manufacturing enterprises. The study analyzes the possibilities of improving production efficiency through effective management of transport operations, warehouse systems, and material flows within manufacturing enterprises. The application of Smart Logistics technologies enables the digitalization of production processes, efficient use of resources, and reduction of logistics costs. The research findings indicate that the implementation of Smart Logistics systems contributes to the optimization of logistics processes, improvement of supply chain stability, and enhancement of overall production efficiency in automobile manufacturing enterprises.

Keywords: smart logistics, automobile industry, logistics system, digital technologies, production process, transport logistics, optimization, supply chain.

Hozirgi kunda sanoat korxonalarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish hamda logistika jarayonlarini takomillashtirish muhim masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, avtomobil ishlab chiqarish sanoati murakkab ishlab chiqarish tizimi bo'lib, unda materiallar, ehtiyot qismlar va tayyor mahsulotlar harakatini samarali boshqarish katta ahamiyatga ega.

Global iqtisodiyot sharoitida ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish, logistika tizimlarini avtomatlashtirish va aqlli texnologiyalarni joriy etish muhim strategik yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Smart Logistics tizimlari logistika jarayonlarini real vaqt rejimida boshqarish, transport va omborxona jarayonlarini optimallashtirish hamda yetkazib berish zanjirining samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Shu sababli avtomobil ishlab chiqarish korxonalarida aqlli logistika tizimlarini joriy etish va uning samaradorligini baholash dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi

Avtomobil ishlab chiqarish korxonalarida aqlli logistika tizimlarini joriy etish orqali logistika jarayonlarini optimallashtirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkoniyatlarini o'rganish.

Tadqiqot vazifalari

- avtomobil ishlab chiqarish korxonalarida logistika jarayonlarini tahlil qilish;
- Smart Logistics tizimlarining asosiy elementlarini aniqlash;
- logistika jarayonlarini optimallashtirish usullarini ishlab chiqish;
- aqlli logistika tizimlarini joriy etish samaradorligini baholash.

Avtomobil ishlab chiqarish korxonalarida logistika tizimi: Avtomobil ishlab chiqarish korxonalarida logistika tizimi ishlab chiqarish jarayonining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Ushbu tizim xomashyo va ehtiyot qismlarni yetkazib berish, omborlarda saqlash, ishlab chiqarish liniyalariga uzatish hamda tayyor mahsulotni iste'molchilarga yetkazib berish jarayonlarini o'z ichiga oladi.

Logistika tizimining samaradorligi ishlab chiqarish jarayonining uzluksiz ishlashini ta'minlaydi va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi.

Smart Logistics tizimlarining asosiy komponentlari: Smart Logistics tizimi quyidagi texnologiyalarga asoslanadi:

- **IoT (Internet of Things)** – logistika jarayonlarini real vaqt rejimida monitoring qilish;
- **Sun'iy intellekt (AI)** – logistika jarayonlarini optimallashtirish;
- **Big Data texnologiyalari** – katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish;
- **Avtomatlashtirilgan ombor tizimlari** – ombor operatsiyalarini avtomatlashtirish;
- **GPS monitoring tizimlari** – transport harakatini nazorat qilish.

Ushbu texnologiyalar logistika jarayonlarini yanada samarali boshqarish imkonini beradi.

Aqlli logistika tizimlarini joriy etish samaradorligi: Smart Logistics tizimlarini joriy etish natijasida quyidagi natijalarga erishish mumkin:

- logistika xarajatlarini kamaytirish;
- transport va ombor operatsiyalarini optimallashtirish;
- ishlab chiqarish jarayonining uzluksizligini ta'minlash;
- material oqimlarini samarali boshqarish;
- yetkazib berish zanjirining ishonchligini oshirish.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, aqlli logistika tizimlarini joriy etish orqali logistika xarajatlarini o'rtacha **15–25 % gacha kamaytirish** mumkin.

Xulosa va amaliy tavsiyalar: Tadqiqot natijalari avtomobil ishlab chiqarish korxonalarida aqlli logistika tizimlarini joriy etish ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi. Smart Logistics texnologiyalaridan foydalanish logistika jarayonlarini avtomatlashtirish, transport va ombor tizimlarini samarali boshqarish hamda ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Amaliy tavsiyalar sifatida quyidagilarni keltirish mumkin:

- logistika jarayonlarini raqamlashtirish;
- IoT texnologiyalarini ishlab chiqarish tizimlariga integratsiya qilish;
- avtomatlashtirilgan ombor tizimlarini joriy etish;
- logistika jarayonlarini sun'iy intellekt yordamida optimallashtirish;
- logistika tizimlarini yagona raqamli platforma orqali boshqarish.

Ushbu chora-tadbirlar avtomobil ishlab chiqarish korxonalarida logistika jarayonlarini yanada samarali tashkil etishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Womack J., Jones D. Lean Thinking. – New York: Simon & Schuster, 2003.
2. Christopher M. Logistics and Supply Chain Management. – Pearson Education, 2016.
3. Heizer J., Render B. Operations Management. – Pearson, 2017.
4. Ivanov D., Tsipoulanis A. Global Supply Chain and Operations Management. – Springer, 2019.
5. O'zbekiston Respublikasi transport va logistika tizimini rivojlantirish bo'yicha normativ hujjatlar.
6. Zamonaviy logistika texnologiyalari bo'yicha ilmiy maqolalar to'plami.

UDK 629.331:004.9

**ELEKTROMOBILLARNING TEXNIK EKSPLOATATSIYASIGA
TA'SIR ETUVCHI ASOSIY OMILLAR**

I. B. Askarov, p.f.d. (DSc), professori

Jizzax politexnika instituti

+99891 596 01 04 E-mail: ixtiyor.8778@mail.ru

X. B. Azzamov, magistrant

Jizzax politexnika instituti

+998 93 307 29 19 E-mail: azzamovxurshid64@gmail.ru

Annotassiya: Elektromobillarning texnik ekspluatatsiyasiga ta'sir etuvchi asosiy omillar va ularning kelib chiqish sabablari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: elektromobil, akkumulyator, texnik ekspluatatsiya, zaryadlash sitansiyalari, optimal harorat, inverter, elektrodvigatel.

Аннотация: В статье анализируются основные факторы, влияющие на техническую работу электромобилей, и причины их возникновения.

Ключевые слова: электромобил, батарея, техническая эксплуатация, условия зарядки, оптимальная температура, инвертор, электродвигатель.

Abstract: The main factors affecting the technical operation of electric vehicles and their causes are analyzed.

Keywords: electric vehicle, battery, technical operation, charging conditions, optimal temperature, inverter, electric motor

Elektromobillar (EV) ekspluatatsiyasi vaqtida issiqlik omillari — ya'ni tashqi atrof-muhit harorati, batareya va boshqa elektr komponentlarning o'zidan keladigan issiqliklar — avtomobilning ishlash samaradorligi va xizmat ko'rsatish talablariga bevosita ta'sir qiladi. EV ning eng kritik komponenti — lityum-ion batareya — o'z ish faoliyatini optimal darajada saqlash uchun aniq harorat oralig'ida ishlashi shart. Batareya temperaturasi 20–40 °C atrofida bo'lsa, uning samaradorligi va xizmat muddati maksimal bo'ladi, bundan past yoki yuqori haroratlar esa energiya yo'qotishlarini oshiradi, batareya quvvatini kamaytiradi va eskirishni tezlashtiradi. Albatta, bizning yurtimizda barcha fasllar o'z o'rnida bo'ladi. Yoz mavsumida o'rtacha havo harorati +35 °C +38 °C atrofida bo'lsa, qish mavsumida -3 °C... 0 °C bo'ladi. Bu haroratlar batareyani optimal darajada saqlash uchun mos emas albatta. <10 °C bo'lgan haroratlarda energiya sarfi har 5 °C ga pasayganda $\approx +2.4$ kWh/100 km oshadi. 28 °C bo'lgan haroratlarda har 5 °C ga oshganda $\approx +2.3$ kWh/100 km oshadi.

Lityum-ion batareyalar elektroximik reaksiyalarga juda sezgir bo'lib, haroratning kichik farqlari ularning ishlashi va xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Masalan: Past harorat sharoitida, batareya ichidagi ionlar harakatlanishi sekinlashadi, bu esa batareyaning yuklamalarni qabul qilish qobiliyatini pasaytiradi, ichki qarshilikni oshiradi va zaryad-bo'shash jarayonlarini sekinlashtiradi.

Yuqori haroratlarda esa batareya ichki reaksiyalar faollashadi, lekin bu termal eskirishni tezlashtiradi va oxir-oqibat batareyaning umumiy xizmat muddatini kamaytiradi. Juda yuqori haroratda esa termal runaway xavfi oshadi —

bu holat batareya komponentlarining tez isishiga olib keladi va hatto o'rnatilgan xavfsizlik chegaralaridan oshsa, yong'in yoki portlashga sabab bo'lishi mumkin.

Batareya yagona issiqlik omili emas. Tashqi atrof-muhit harorati ham elektromobilning samaradorligi va texnik ekspluatatsiyasiga salmoqli ta'sir ko'rsatadi.

Qishning juda past haroratlarida (-15°C) EVning energiya samaradorligi shaharda 67 % gacha va yuqori tezlikda harakatlanish mumkin bo'lgan yo'llarda 42 % gacha kamayadi. Buning sababi issiqlik boshqaruvi tizimi (Thermal Management System — TMS) sovuq sharoitlarda batareyani isitishga ko'p energiya sarflaydi. Bu holat batareyaning zaryadini kamaytiradi va masofani keskin qisqartiradi.

Yuqori sharoitlarda (35°C atrofida) energiya iste'moli kuzga nisbatan sezilarli darajada oshadi — bu asosan konditsioner va boshqa elektr tizimlariga bo'lgan qo'shimcha yuk sababli yuz beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, yuqori harorat sharoitida energiya sarfi 24 % (shahar) va 12 % (yuqori tezlikda harakatlanish mumkin bo'lgan) ga oshadi.

O'zbekiston Respublikasi transport yo'llari turli toifalarga bo'lingan bo'lib, ular orasida kapital va yengillashtirilgan asfaltbeton qoplamalar hamda shibbalangan tuproq yo'llar mavjud. Bu toifalarning har biri avtomobilning ekspluatatsiya holatiga turlicha ta'sir qiladi. Yo'l qoplamasining qattiqligi, tekisligi va burilish radiusi kabi parametrlar, EVning suspenziya tizimi, rul boshqaruvi va g'ildirak deformatsiyasi holatiga ta'sir etadi. Yuqori darajadagi notekis yo'llar EVlarning samarali energiya sarfi, tormozlanish masofasi va g'ildirak traektsiyasini o'zgartiradi, bu esa texnik xizmat ko'rsatish vaqtini oldinga suradi.

Elektromobillarning texnik ekspluatatsiyasi bevosita zaryadlash infratuzilmasining rivojlanganlik darajasi va sifati bilan bog'liq. Zaryadlash infratuzilmasi deganda elektromobillarni energiya bilan ta'minlovchi zaryadlash stansiyalari, ularning texnik holati, joylashuvi, quvvat darajasi hamda elektr tarmog'i bilan uyg'un ishlashi tushuniladi. Ushbu omil elektromobilning nafaqat kundalik foydalanish qulayligiga, balki asosiy texnik komponentlarining xizmat muddati va ishonchliligiga ham ta'sir ko'rsatadi.

Zaryadlash infratuzilmasining joylashuvi va mavjudligi ham texnik ekspluatatsiya bilan chambarchas bog'liq. Zaryadlash stansiyalari yetarli bo'lmagan hududlarda elektromobil egalari batareyani chuqur razryad holatigacha ishlatishga majbur bo'lishi mumkin (1-jadval).

1-jadval

Kuzatuvlar natijasidagi taxminiy EV servislar soni

Hudud	Servis markazlari soni (taxminiy)	Tavsif
Toshkent shahri	120–150	BYD, Hyundai, Volkswagen dilerlik servislari, mustaqil EV servislar

Toshkent viloyati	40–50	Poytaxtga yaqin hududlar uchun xizmat, qisman EVga maxsus
Samarqand	5–10	Asosan qisman servis, batareya diagnostikasi qila oladi
Fargʻona	3–5	Qisman EV xizmat
Andijon	2–3	Qisman EV xizmat
Qashqadaryo, Buxoro, Surxondaryo, Xorazm	1–3	Faoliyat koʻproq shahar markazida, yoʻl boʻyida kam
Qoraqalpogʻiston, Navoiy, Sirdaryo	0–2	Aksariyat EVlar Toshkent yoki yirik shaharlar orqali xizmat oladi

Elektromobillarning texnik ekspluatatsiyasi nafaqat ularning konstruktiv xususiyatlariga, balki haydovchi tomonidan tanlanadigan haydash uslubi va avtomobilga tushadigan yuklamalar darajasiga ham bevosita bogʻliq. Bu omillar elektromobilning asosiy texnik qismlari — akkumulyator batareyasi, elektrodvigatel, inverter, sovutish tizimi va shassi elementlarining ishlash muddati hamda ishonchliligini belgilaydi.

Texnik xizmat koʻrsatishning eng muhim yoʻnalishlaridan biri — akkumulyator batareyasining holatini nazorat qilishdir. Batareya elektromobilning asosiy va eng qimmat komponenti boʻlib, uning harorati, zaryadlash-discharging rejimi, kuchlanish muvozanati (balanslash) va sovutish tizimi orqali ishlashi TXK jarayonida doimiy tekshirilishi zarur. Texnik xizmat oʻz vaqtida bajarilmasa, batareya elementlarining notekis eskirishi va foydali sigʻimning kamayishi yuzaga keladi, bu esa ekspluatatsion samaradorlikni pasaytiradi.



1-rasm. Elektromobillarga texnik xizmat koʻrsatish markazlarining zamonaviy koʻrinishi

Elektromobillarning texnik ekspluatatsiyasi koʻp jihatdan texnik xizmat koʻrsatishning toʻgʻri tashkil etilishi, davriyligi va sifati bilan belgilanadi. Elektromobillar ichki yonuv dvigatelli avtomobillarga nisbatan mexanik qismlari kam boʻlsa-da, ularning elektr, elektron va issiqlik boshqaruv tizimlari muntazam nazorat va xizmat koʻrsatishni talab qiladi.

Elektromobillarda sovutish tizimiga xizmat ko'rsatish ham muhim omil hisoblanadi. Akkumulyator, invertor va elektrodvigatelning issiqlik rejimi sovutish suyuqligi, nasoslar va issiqlik almashinish elementlari orqali boshqariladi. Sovutish tizimida suyuqlik darajasi yoki sifatining pasayishi texnik qismlarning qizib ketishiga olib keladi, bu esa ularning xizmat muddatini qisqartiradi va ekspluatatsiyada nosozliklar xavfini oshiradi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, elektromobillarning texnik ekspluatatsiyasi bir qator muhim omillar ta'sirida shakllanadi. Eng asosiy omillar — haydash uslubi va yuklama, iqlim sharoiti, yo'l holati hamda texnik xizmat ko'rsatish sifati hisoblanadi. Ushbu omillar elektromobilning energiya sarfi, asosiy komponentlarining xizmat muddati va ekspluatatsion ishonchliligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov A., Raxmatov B. Elektromobillar va ularning texnik ekspluatatsiyasi. Toshkent: "Fan va texnologiya", 2022.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4513-son Qarori. Elektromobil sanoatini rivojlantirish strategiyasi. 2023.
3. "O'zbekgidroenergo" AJ. Yashil energiya va elektr transporti bo'yicha yillik hisobot. Toshkent, 2024.
4. Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. Elektromobillar bo'yicha malaka standartlari. Toshkent, 2023.
5. Transport vazirligi. O'zbekistonda elektromobil infratuzilmasi rivojlanish istiqbollari. Analitik hisobot, 2024.

TRANSPORT INFRATUZILMASINI RIVOJLANTIRISHDA INNOVATSION YECHIMLAR

Sherqulov Botir O'ktam o'g'li
TL kafedrası Logistika yo'nalishi talabasi
+998994580722

Ko'chimova Dilnoza Ibragim qizi
Transport logistikasi kafedrası assistenti
+998912083193

Annotatsiya Mazkur maqolada transport infratuzilmasini rivojlantirish jarayonida zamonaviy innovatsion yechimlardan foydalanish masalalari tahlil qilingan. Xususan, raqamli texnologiyalar, aqlli transport tizimlari (ITS), sun'iy intellekt, IoT (Internet of Things), elektromobillar infratuzilmasi hamda barqaror transport konsepsiyalarining ahamiyati yoritilgan. Shuningdek, rivojlangan davlatlar tajribasi asosida transport tizimini modernizatsiya qilish, logistika samaradorligini oshirish va ekologik barqarorlikni ta'minlash yo'llari ko'rib chiqilgan.

Abstract This article analyzes the use of modern innovative solutions in the development of transport infrastructure. In particular, the role of digital technologies, intelligent transport systems (ITS), artificial intelligence, the Internet

of Things (IoT), electric vehicle infrastructure, and sustainable transport concepts is highlighted. Based on the experience of developed countries, the article examines ways to modernize transport systems, improve logistics efficiency, and ensure environmental sustainability. It is concluded that innovative approaches are a key factor in increasing the efficiency, safety, and economic competitiveness of transport infrastructure.

Kalit soʻzlar Transport infratuzilmasi, innovatsion yechimlar, aqlli transport tizimlari (ITS), raqamli texnologiyalar, sunʼiy intellekt, IoT (Buyumlar interneti), elektromobillar infratuzilmasi, barqaror transport, logistika samaradorligi, ekologik barqarorlik, transport modernizatsiyasi.

Keywords Transport infrastructure, innovative solutions, intelligent transport systems (ITS), digital technologies, artificial intelligence, Internet of Things (IoT), electric vehicle infrastructure, sustainable transport, logistics efficiency, environmental sustainability, transport modernization.

Zamonaviy iqtisodiyot sharoitida transport infratuzilmasini rivojlantirish faqat yangi yoʻllar va koʻpriklar qurish bilan cheklanmaydi. Bugungi kunda asosiy eʼtibor samaradorlik, xavfsizlik, ekologik barqarorlik va raqamlashtirishga qaratilmoqda. Innovatsion yechimlar transport tizimini tezkor, xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali qilishga xizmat qiladi. Mamlakatimizda transport-kommunikatsiya sohasini rivojlantirish boʻyicha keng koʻlamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Innovatsion yechimlarni keng joriy etish orqali transport xavfsizligini oshirish, yuk va yoʻlovchi tashish samaradorligini yaxshilash hamda xalqaro transport yoʻlaklaridan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish mumkin.

Aqlli transport tizimlari (Intelligent Transport Systems – ITS) zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalariga asoslangan boshqaruv tizimidir. U quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

•Yoʻl harakatini real vaqt rejimida monitoring qilish

□ Tirbandliklarni kamaytirish

•YTH (yoʻl-transport hodisalari) xavfini pasaytirish

□ Elektron jarima va toʻlov tizimlari

Masalan, Singapore dunyodagi eng rivojlangan aqlli transport tizimlaridan biriga ega boʻlib, avtomatik yoʻl toʻlovi va harakatni boshqarish tizimlari orqali tirbandlikni samarali nazorat qiladi.

Transport infratuzilmasida raqamlashtirish logistika jarayonlarini optimallashtirishga yordam beradi. Sunʼiy intellekt (AI) yordamida: Transport oqimlari tahlil qilinadi; Yoʻnalishlar optimallashtiriladi; Yoqilgʻi sarfi kamaytiriladi; Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari joriy etiladi.

Masalan, Tesla kompaniyasi avtopilot va sunʼiy intellekt asosidagi boshqaruv tizimlari orqali transport sohasida innovatsion yondashuvni keng joriy qilmoqda. Transport infratuzilmasini rivojlantirishda ekologik barqarorlik muhim oʻrin tutadi. Atmosferaga chiqariladigan zararli

gazlarni kamaytirish maqsadida quyidagilar joriy etilmoqda: Elektromobillar va elektr avtobuslar; Gibridd transport vositalari; Quyosh energiyasida ishlovchi yoʻl chiroqlari; Velosiped infratuzilmasini rivojlantirish. Masalan, Oslo shahrida elektromobillardan foydalanish darajasi juda yuqori boʻlib, shahar markazida ekologik transport siyosati keng qoʻllaniladi. Yuqori tezlikdagi temir yoʻl liniyalari yoʻlovchilar tashishda samaradorlikni oshiradi va avtomobil hamda havo transportiga alternativ boʻla oladi. Masalan, Japanda “Shinkansen” tezkor poyezd tizimi dunyodagi eng ilgʻor temir yoʻl texnologiyalaridan biri hisoblanadi. U xavfsizlik, tezlik va aniqlik boʻyicha yuqori natijalarga ega. Bunday loyihalar shaharlar oʻrtasidagi iqtisodiy integratsiyani kuchaytiradi va vaqt tejamkorligini taʼminlaydi.

Innovatsion transport tizimining muhim elementi — multimodal logistika markazlaridir. Bu markazlarda yuklar bir nechta transport turi (temir yoʻl, avtomobil, havo) orqali samarali taqsimlanadi. Raqamli platformalar orqali yuk harakati kuzatiladi, bojxona jarayonlari soddalashtiriladi va yetkazib berish vaqti qisqartiriladi. Bu xalqaro savdo hajmining oshishiga xizmat qiladi. Kelajak transporti avtonom (haydovchisiz) texnologiyalar bilan bogʻliq. Avtonom avtobuslar va yuk mashinalari: Inson omilini kamaytiradi; YTH xavfini pasaytiradi; Logistika samaradorligini oshiradi. Koʻplab rivojlangan davlatlarda haydovchisiz transport vositalarini sinovdan oʻtkazish ishlari olib borilmoqda. Transport xizmatlarida mobil ilovalar va elektron toʻlov tizimlari qulaylik yaratadi. Yoʻlovchilar onlayn chipta xarid qilishi, transport harakat jadvalini kuzatishi va xizmat sifatini baholashi mumkin.

Masalan, Uber platformasi transport xizmatlarini raqamlashtirish orqali butun dunyoda yangi biznes modelini shakllantirdi.

Transport infratuzilmasini rivojlantirishda innovatsion yechimlar iqtisodiy samaradorlikni oshirish, ekologik barqarorlikni taʼminlash va aholiga qulaylik yaratishda muhim ahamiyatga ega. Aqlli tizimlar, sunʼiy intellekt, yashil texnologiyalar va raqamlashtirish transport sohasining kelajagini belgilab bermoqda.

Kelajakda transport infratuzilmasi yanada integratsiyalashgan, avtomatlashtirilgan va ekologik xavfsiz tizimga aylanishi kutilmoqda. Shu sababli innovatsion texnologiyalarni joriy etish har bir davlatning ustuvor vazifalaridan biri boʻlib qoladi. Transport infratuzilmasini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlardan foydalanish iqtisodiy raqobatbardoshlikni oshirish, ekologik muvozanatni saqlash va barqaror taraqqiyotni taʼminlashning muhim omili hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati

1. Герами В.Д. Управление транспортными системами. Учебник. М.: Издательство Юрайт, 2020. 533 с.
2. Сафронов Э.А. Транспортные системы городов. Практикум : учеб. пособие. 2-е изд., перераб. М.: Издательство АСВ, 2017. 288 с.
3. Трофименко Ю.В. Транспортное планирование: учеб. Пособие М.:

4. Nigmatov X.N., Aripdjanov M.M., Fayzullaev E., Tursunbaev B., Akbarov N. Transport va yo‘l sohasida axborot-kommunikatsion texnologiyalari. O‘quv qo‘llanma. Toshkent, —Navro‘z nashriyoti, 2017.

CAD/CAE TIZIMLARI ASOSIDA AVTOMOBIL KUZOVINING GEOMETRIK MODELINI YARATISH VA MUHANDISLIK TAHLILI

Kulmuradov Dilshod Istamovich,

“Transport vositalari muhandisligi” kafedrasida dotsenti p.f.d., (DSc)

+998973299977

Mirzayev Shohrux Ravshan o‘g‘li

“Mashinasozlik texnologiyasi” yo‘nalishi bo‘yicha 2-bosqich magistranti

Jizzax politexnika instituti

Annotatsiya. Mazkur maqolada CAD/CAE tizimlari yordamida avtomobil kuzovining geometrik modelini yaratish hamda muhandislik tahlilini amalga oshirish usullari ko‘rib chiqilgan. Zamonaviy muhandislik dasturlari asosida kuzov konstruksiyasining mustahkamligi, aerodinamik xususiyatlari va optimallashtirish imkoniyatlari tahlil qilingan.

Abstract. This paper discusses methods for creating a geometric model of a vehicle body and performing engineering analysis using CAD/CAE systems. Modern engineering software tools are used to analyze the structural strength, aerodynamic characteristics, and optimization possibilities of the vehicle body design.

Kalit so‘zlar: CAD tizimlari, CAE tahlili, avtomobil kuzovi, FEM modeli, muhandislik tahlili, aerodinamika.

Keywords: CAD systems, CAE analysis, vehicle body, FEM model, engineering analysis, aerodynamics.

Kirish. Avtomobilsozlik sanoati zamonaviy texnologiyalarni keng qo‘llash orqali yangi bosqichga ko‘tarilmoqda. Transport vositalarining konstruksiyasi, ayniqsa kuzov qismining loyihalanishi avtomobilning xavfsizligi, mustahkamligi va aerodinamik xususiyatlariga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Shu sababli avtomobil kuzovlarini loyihalash jarayonida kompyuter yordamida loyihalash (CAD) hamda muhandislik tahlili (CAE) tizimlaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Zamonaviy avtomobil ishlab chiqaruvchilari kuzov konstruksiyasini loyihalashda CATIA, Siemens NX, SolidWorks va ANSYS kabi muhandislik dasturlaridan keng foydalanmoqda. Ushbu tizimlar yordamida avtomobil kuzovining uch o‘lchamli geometrik modeli yaratiladi, keyinchalik esa u turli mexanik va aerodinamik yuklamalar ostida tahlil qilinadi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi CAD/CAE tizimlari yordamida avtomobil kuzovining geometrik modelini yaratish hamda uning muhandislik xususiyatlarini tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot vazifalari sifatida kuzovning uch o‘lchamli modelini ishlab chiqish, uning konstruktiv parametrlarini aniqlash va raqamli tahlil orqali mustahkamlik ko‘rsatkichlarini baholash belgilandi.

Asosiy qism. CAD tizimlari avtomobil kuzovlarini loyihalash jarayonida muhim rol o‘ynaydi. Ushbu tizimlar yordamida konstruktiv elementlarning

geometrik shakli aniqlanadi hamda modelning uch o'lchamli tasviri yaratiladi. Geometrik modellashtirish jarayoni odatda wireframe, surface va solid modellashtirish bosqichlaridan iborat bo'ladi.

Avtomobil kuzovining geometrik modeli odatda bir necha asosiy elementlardan tashkil topadi. Bular kuzov karkasi, tashqi panellar va konstruktiv mustahkamlovchi elementlardan iborat. Ushbu elementlar birgalikda avtomobilning umumiy strukturaviy mustahkamligini ta'minlaydi. CAD tizimlari yordamida ushbu elementlarning aniq geometrik parametrlarini aniqlash hamda ularni o'zaro integratsiya qilish mumkin.

Geometrik model yaratish jarayonida dastlab kuzovning asosiy karkas strukturasi yaratish amalga oshiriladi. Bu jarayon wireframe modellashtirish orqali bajariladi. Keyinchalik ushbu karkas asosida surface modellashtirish yordamida tashqi sirtlar hosil qilinadi. So'ngra solid modellashtirish bosqichida model to'liq hajmli konstruksiyaga aylantiriladi.

CAD tizimlarida yaratilgan model keyinchalik CAE tizimlariga uzatiladi. CAE tizimlari muhandislik tahlilini amalga oshirish imkonini beradi. Ushbu tahlillar orasida eng muhimlari statik mustahkamlik, dinamik yuklanish, aerodinamik qarshilik hamda deformatsiya jarayonlarini o'rganish hisoblanadi.

Avtomobil kuzovining mustahkamligini tahlil qilish uchun ko'pincha chekli elementlar usuli (Finite Element Method – FEM) qo'llaniladi. Ushbu usul yordamida konstruksiya kichik elementlarga bo'linadi va har bir elementda kuchlanish hamda deformatsiya miqdori aniqlanadi. Natijada butun konstruksiyaning mexanik xususiyatlari aniqlanadi.

CAE tizimlari yordamida aerodinamik tahlil ham amalga oshiriladi. Avtomobil harakatlanish jarayonida havoning qarshilik kuchi muhim ahamiyatga ega. Aerodinamik tahlil yordamida kuzov shaklining havo oqimiga ta'siri aniqlanadi. Bu esa avtomobilning yoqilg'i sarfi va tezlik xususiyatlariga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Quyidagi formula aerodinamik qarshilik kuchini aniqlash uchun qo'llaniladi:

$$F_d = \frac{1}{2} \rho C_d A V^2$$

bu yerda:

F_d – aerodinamik qarshilik kuchi,

ρ – havo zichligi,

C_d – aerodinamik qarshilik koeffitsienti,

A – frontal maydon,

V – avtomobil tezligi.

Aerodinamik tahlil natijalari kuzov shaklini optimallashtirish imkonini beradi (1-2-jadval).

1-jadval.

CAD tizimlari taqqoslanishi.

Dastur	Qo'llanish sohasi	Afzalliklari

Dastur	Qo'llanish sohasi	Afzalliklari
CATI A	Avtomobil va aviatsiya sanoati	Murakkab 3D modellash
Solid Works	Mashinasozlik	Foydalanish qulayligi
Siemens NX	Sanoat dizayni	Keng funksional imkoniyatlar

2-jadval.

CAE tizimlari taqqoslanishi

Dastur	Tahlil turi	Qo'llanishi
ANSYS	FEM tahlili	Mustahkamlik tahlili
Abaqus	Strukturaviy tahlil	Murakkab mexanik jarayonlar
Star-CCM+	CFD	Aerodinamik tahlil

CAE tizimlarida ushbu parametrlar asosida avtomobil kuzovining aerodinamik samaradorligi aniqlanadi. Natijada kuzov shaklini optimallashtirish orqali qarshilik koeffitsientini kamaytirish mumkin.

Zamonaviy avtomobilsozlikda CAD/CAE tizimlari nafaqat konstruksiyani loyihalash, balki uning optimallashtirilgan variantini ishlab chiqishda ham muhim rol o'ynaydi. Topologik optimallashtirish usullari yordamida kuzov vaznini kamaytirish bilan birga uning mustahkamligini saqlab qolish mumkin. Bu esa avtomobilning umumiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, CAD/CAE tizimlaridan foydalanish avtomobil kuzovlarini loyihalash jarayonini sezilarli darajada takomillashtiradi. Ushbu tizimlar yordamida avtomobil kuzovining geometrik modeli yuqori aniqlikda yaratiladi hamda uning muhandislik xususiyatlari raqamli muhitda tahlil qilinadi.

Birinchidan, CAD tizimlari yordamida avtomobil kuzovining murakkab geometrik shakllarini aniq modellash mumkin. Bu esa konstruktorlarga loyihalash jarayonini tezlashtirish imkonini beradi.

Ikkinchidan, CAE tizimlari yordamida konstruksiyaning mustahkamligi va aerodinamik xususiyatlari dastlabki bosqichdayoq baholanadi. Natijada real sinovlar soni kamayadi va ishlab chiqarish xarajatlari qisqaradi.

Uchinchidan, topologik optimallashtirish usullarini qo'llash orqali kuzov vaznini kamaytirish bilan birga uning konstruktiv mustahkamligini saqlab qolish mumkin.

Amaliy tavsiya sifatida avtomobilsozlik korxonalarida CAD/CAE integratsiyalashgan muhandislik platformalaridan keng foydalanish, konstruktorlik jarayonlarini raqamli muhitga o'tkazish hamda optimallashtirish algoritmlarini joriy etish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Anderson J. R. Cognitive psychology and its implications. – New York: Worth Publishers, 2020.
2. Bekmurodov A., Sattorov M. Digital transformation in higher education: challenges and opportunities // International Journal of Education and Innovation. – 2021. – Vol.5, №2. – P.45–56.
3. Gillespie T. Fundamentals of Vehicle Dynamics. – SAE International, 2019.
4. Rao S. Engineering Optimization: Theory and Practice. – Wiley, 2018.
5. Kulmuradov, D. I. (2022, August). A model for improving the professional training of students using computer design tools. In E Conference Zone (pp. 17-19).

Mashinasozlikda (transport yo'nalishi) CAD/CAM tizimlari samaradorligini sun'iy intellekt asosida oshirishning texnologik yechimlari

Kulmuradov Dilshod Istamovich,

“Transpor vositalari muhandisligi” kafedrası dotsenti p.f.d., (DSc)
+998973299977

Eshtemirov Laziz Fahriddin o'g'li

“Transpor vositalari muhandisligi” yo'nalishicha bo'yicha
1-bosqich magistranti

Jizzax politexnika institute

Annotatsiya. Mazkur ma'ruza tezisida transport yo'nalishidagi mashinasozlikda CAD/CAM tizimlari samaradorligini sun'iy intellekt asosida oshirishning texnologik yechimlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda loyihalash va ishlab chiqarishga tayyorlash jarayonlarida uchraydigan asosiy muammolar — parametrik optimallashtirish, iterativ hisoblashlar sonining ko'pligi, toolpath strategiyasini tanlash, kesish rejimlarini moslashtirish hamda ishlab chiqarishdagi nosozliklarni oldindan aniqlash masalalari ko'rib chiqiladi. Sun'iy intellekt asosidagi surrogate-modellar, ko'p mezonli optimallashtirish, generativ dizayn va raqamli egizak texnologiyalari CAD/CAE/CAM zanjiriga integratsiyalash mexanizmi asoslanadi. Natijada loyihalash va tayyorlash vaqti qisqarishi, ishlab chiqarish tannarxi kamayishi, sirt sifati barqarorlashishi hamda brak ulushi pasayishi ilmiy jihatdan asoslab beriladi.

Kalit soʻzlar: CAD, CAM, sunʼiy intellekt, transport mashinasozligi, optimallashtirish, generativ dizayn, raqamli egizak, ishlab chiqarish samaradorligi.

Abstract. This conference thesis analyzes technological solutions for improving the efficiency of CAD/CAM systems in transport-oriented mechanical engineering through artificial intelligence. The study focuses on key challenges in design and manufacturing preparation processes, including parametric optimization, excessive iterative calculations, toolpath strategy selection, cutting parameter adjustment, and predictive fault detection in production. AI-based surrogate modeling, multi-objective optimization, generative design, and digital twin technologies are integrated into the CAD/CAE/CAM workflow. The proposed approach contributes to reduced design time, lower production costs, improved surface quality stability, and decreased defect rates in transport machinery manufacturing.

Keywords: CAD, CAM, artificial intelligence, transport engineering, optimization, generative design, digital twin, manufacturing efficiency.

KIRISH. Transport mashinasozligida (avtomobil, qishloq xoʻjaligi texnikasi, temiryoʻl agregatlari, maxsus transport uzellari) detallarni loyihalash va ishlab chiqarishga tayyorlash jarayonlari CAD/CAM tizimlari orqali sezilarli tezlashgan boʻlsa-da, amaliyotda samaradorlikni cheklovchi omillar hanuz saqlanib qolmoqda. Xususan, konstruktsiya parametrlarini tanlash, CAE natijalariga tayangan iterativ takomillashtirish, CAMda toolpath (asbob yoʻli) strategiyasini moslashtirish, kesish rejimlarini optimal belgilash va stanok-asbob holatini inobatga olgan adaptiv boshqaruv masalalari koʻpincha tajribaga bogʻliq boʻlib qolmoqda. Natijada vaqt sarfi ortadi, qayta ishlashlar koʻpayadi, brak ulushi va tannarx oshadi. Shu sababli CAD/CAM jarayonlarini **sunʼiy intellekt (SI)** asosida optimallashtirish transport yoʻnalishidagi mashinasozlik uchun dolzarb ilmiy-amaliy vazifadir.

Maqsad: transport mashinasozligida CAD/CAM tizimlari samaradorligini SI asosida oshirishga qaratilgan texnologik yechimlar majmuasini asoslash va amaliy joriy etish mexanizmini taklif etish.

Vazifalar:

5. CAD/CAM zanjirida samaradorlik koʻrsatkichlarini va ularni pasaytiruvchi “tor boʻgʻinlar”ni aniqlash;
6. SI (mashinali oʻqitish, surrogate-modellash, koʻp mezonli optimallashtirish)ni CAD va CAM bosqichlariga mos integratsiya qilish;
7. Maʼlumotlar oqimi–model–qaror–qayta aloqa (feedback) arxitekturasini taklif etish;
8. Joriy etish boʻyicha ilmiy-nazariy hamda amaliy tavsiyalarni ishlab chiqish.

ASOSIY QISM.

1. Samaradorlik mezonlari va CAD/CAMdagi muammoli nuqtalar. Transport detallarini ishlab chiqishda CAD/CAM samaradorligi koʻpincha quyidagi koʻrsatkichlar bilan baholanadi: (a) loyihalash va texnologik tayyorlash vaqti; (b) iteratsiyalar soni; (c) detal ogʻirligi va mustahkamlik nisbati; (d) ishlov

berish vaqti (cycle time); (e) sirt sifati; (f) asbob eskirishi; (g) brak ulushi; (h) umumiy tannarx. Amaliyotda eng ko‘p vaqt va resurs talab qiladigan bosqichlar — parametrlar tanlash va qayta hisoblash (CAD/CAE), hamda toolpath va rejimlarni moslashtirish (CAM)dir.

Quyidagi jadval transport yo‘nalishidagi mashinasozlikda uchraydigan asosiy “tor bo‘g‘inlar” va ularga mos SI yechimlarini umumlashtiradi.

Jadval 1. CAD/CAM jarayonidagi muammolar va SI asosidagi yechimlar

Jarayon bosqichi	Muammo (cheklov)	SI yechimi	Kutiladigan natija
CAD/CAE	Parametrlarni qo‘lda tanlash, ko‘p iteratsiya	Surrogate-model, optimallashtirish	Iteratsiya ↓, vaqt ↓
CAD/CAE	Og‘irlikni kamaytirish, cheklovlar ko‘p	Generativ/parametrik optimallashtirish	Og‘irlik ↓, mustahkamlik saqlanadi
CAM	Toolpath strategiyasini tanlash subyektiv	Klassifikatsiya qoidaviy tavsiya	+ Cycle time ↓, sifat ↑
CAM	Kesish rejimlari mos emas → vibratsiya/brak	Regressiya adaptiv tavsiyalar	+ Brak ↓, asbob resursi ↑
Ishlab chiqarish	Stanok holati hisobga olinmaydi	Anomaliya deteksiyasi, PdM	To‘xtashlar ↓, barqarorlik ↑

2. SI asosida optimallashtirishning matematik ifodasi.

CAD parametrlarini optimal tanlash masalasi quyidagicha qo‘yiladi:

$$\min_x f(x), \quad \text{shartlar: } g_i(x) \leq 0, h_j(x) = 0 \quad (1)$$

bu yerda x — CAD parametrlar vektori, $f(x)$ — maqsad funksiyasi (og‘irlik/tannarx/ishlov vaqti), g_i , h_j , — mustahkamlik, deformatsiya, texnologiklik cheklovlari. CAE hisoblari qimmat bo‘lgani sababli SI yordamida surrogate-model qurilib, $f(x)$ va cheklovlar tezkor baholanadi; natijada iteratsiyalar kamayadi.

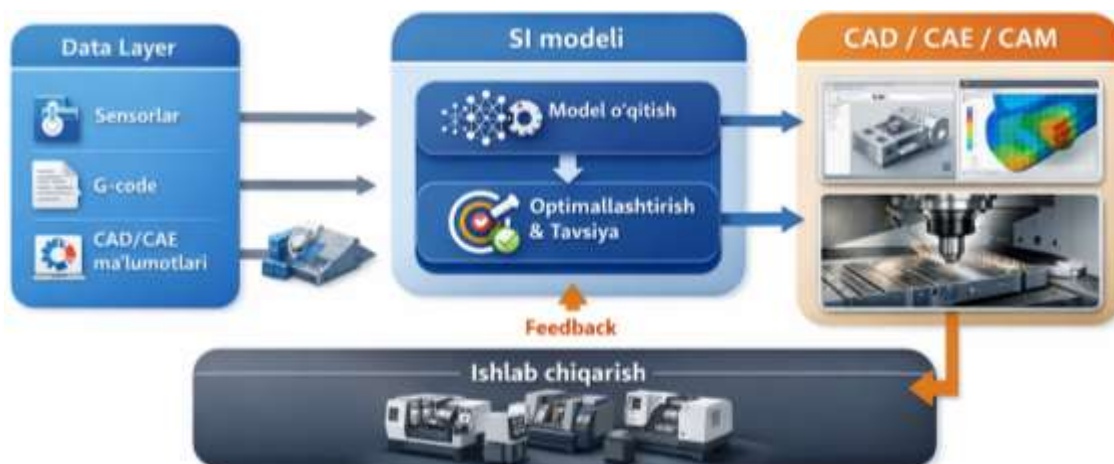
CAM bosqichida esa bir vaqtning o‘zida vaqt, sirt sifati va asbob eskirishini hisobga oluvchi ko‘p mezonli optimallashtirish qo‘llanadi:

$$\min\{T(p), R_a(p), W(p)\} \quad (2)$$

bu yerda p — toolpath va kesish rejimlari parametrlar to‘plami, T — ishlov vaqti, R_a — sirt qo‘polliqi, W — asbob eskirish ko‘rsatkichi.

3. Taklif etilayotgan texnologik yechim arxitekturas.

SI’ni CAD/CAMga “alohida modul” sifatida emas, balki to‘liq siklga ulanadigan qaror qabul qilish qatlamli sifatida kiritish maqsadga muvofiq: (1) CAD/CAE/CAM va ishlab chiqarishdan ma’lumot yig‘ish; (2) tozalash va standartlash; (3) model o‘qitish; (4) optimallashtirish/tavsiya; (5) ishlab chiqarish natijasi asosida feedback.



Rasm 1. CAD/CAE/CAM–SI integratsiyasi arxitekturası (sxema)

Rasm 1 da taklif etilgan arxitektura CAD/CAE/CAM bosqichlarini yagona ma'lumotlar oqimi orqali bog'lab, SI yordamida doimiy takomillashuvchi optimallashtirish siklini ta'minlaydi.

XULOSA VA AMALIY TAVSIYALAR.

Transport yo'nalishidagi mashinasozlikda CAD/CAM samaradorligini oshirishning eng muhim yo'li — loyihalash va ishlab chiqarishga tayyorlash jarayonlarida qarorlarni ma'lumotga asoslangan holda qabul qilishdir. SI asosidagi surrogate-modellash CAD/CAE iteratsiyalarini qisqartiradi, ko'p mezonli optimallashtirish CAMda toolpath va rejimlarni ratsional tanlashga yordam beradi, ishlab chiqarishdan keladigan feedback esa modelni doimiy takomillashtiradi. Natijada loyihalash va tayyorlash vaqti kamayadi, brak ulushi pasayadi, sifat barqarorlashadi hamda tannarx optimallashtiradi.

Ilmiy-nazariy ahamiyatga molik taklif: CAD/CAE/CAM jarayonlari uchun “ma'lumot–model–qaror–feedback” konseptual modelini transport mashinasozligi sharoitida asosiy metodik yondashuv sifatida qabul qilish, bunda qimmat CAE hisoblari surrogate-modellar bilan almashtirilgan tezkor optimallashtirish sikli orqali qo'llab-quvvatlanadi.

Amaliy ahamiyatga molik tavsiyalar:

5. Korxonada CAD/CAE/CAM fayllari, G-code, stanok loglari va sifat nazorati natijalarini yagona ma'lumotlar bazasiga integratsiya qilish;
6. 2–3 ta ko'p takrorlanuvchi transport detalida pilot loyiha o'tkazib, SI modelini bosqichma-bosqich o'qitish;
7. CAMda toolpath va kesish rejimlari uchun ko'p mezonli optimallashtirishni joriy etib, sirt sifati va asbob eskirishini monitoring asosida moslashtirish;
8. Ishlab chiqarishda anomaliya aniqlash va bashoratli texnik xizmat (PdM) modullarini ulab, to'xtashlar va brakni kamaytirish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

6. Groover M. P. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. 4th ed. New York: Pearson, 2016.
7. Kalpakjian S., Schmid S. R. Manufacturing Engineering and Technology. 7th ed. Boston: Pearson, 2013.

8. N Nasrullayev, S Muminova, DK Istamovich, M Boltaeva. Providing iot security in industry 4.0 using web application firewall - 2023 4th International conference on electronics and sustainable communication systems (ICESC).
 9. Kusiak A. Smart manufacturing // International Journal of Production Research. 2018. Vol. 56, No. 1–2. P. 508–517.
 10. Tao F., Zhang M. Digital Twin Shop-Floor: A New Shop-Floor Paradigm Towards Smart Manufacturing // IEEE Access. 2017. Vol. 5. P. 20418–20427.
- Kulmuradov, D. I. (2022, August). Methodology of development of construction documents in the automated design system. In E Conference Zone (pp. 19-22).
6. Kulmuradov, D. I. (2022, August). A model for improving the professional training of students using computer design tools. In E Conference Zone (pp. 17-19).

Harakat xavfsizligini ta'minlash borasidagi ishlarning tizimli tahlili

*Pardaboyev Utkir Abduraximovich
Jizzakh Polytechnic Institute Doctor
of Philosophy
email: utkirpardaboyev@gmail.com
Hamzayev Dilmurod Safar O'g'li*

*JizzakhPolytechnicInstitute102M-25
email:hamzayevdilmurod2003@gmail.com*

Annotatsiya: Bugungi kundagi eng dolzarb mavzulardan biri yurtimiz shaxar, tuman va qishloqlarida transport vositalarining kundan kunga ortib borishi natijasida turli xil yo'l transport xodisalari kelib chiqmoqda. Yo'l transport xodisasini oldini olish bo'yicha ko'pgina ishlar amalga oshirilmoqda va takliflar kiritilmoqda. Shunday takliflardan biri shaharlarda tezlikni 60 km/soatgacha pasaytirish taklif qilindi.

Abstract: One of the most pressing issues today is the increasing number of vehicles in cities, districts and villages of our country, which is causing various road accidents. Many works are being carried out and proposals are being made to prevent road accidents. One of such proposals is to reduce the speed limit in cities to 60 km/h.

Kalit so'zlar: Transport, ko'cha, harakat, tezlik, haydovchi, omillar, chorraha.

Lekin bunday tezlikning o'zgarish egri grafigini chizish marshrut bo'ylab laboratoriya avtomobili yordamida amalga oshirilishi lozim. Bu esa amalda ma'lum qiyinchiliklar tug'diradi va ko'pchilik hollarda uni bajarib bo'lmaydi. Shuning uchun harakatni tashkil qilishda yo'lning xarakterli tasmalarida transport

vositalarining oniy tezligini o'lchash orqali xulosa qilishga amaliyotda ko'nikma hosil qilingan.

Keywords: Transport, street, traffic, speed, driver, factors, intersection.

However, drawing such a speed curve should be done using a laboratory vehicle along the route. This creates certain difficulties in practice and in most cases is impossible. Therefore, in the organization of traffic, the skill has been developed in practice to draw conclusions by measuring the instantaneous speed of vehicles on characteristic strips of the road.

Yo'l-transport hodisalarining tizimli tahlili (TT)ni tashkil etishning ilmiy-uslubiy asoslarini yoritishdan oldin tizim va tizimli tahlilning mazmun va mohiyatini qisqacha ochib berish lozim bo'ladi.

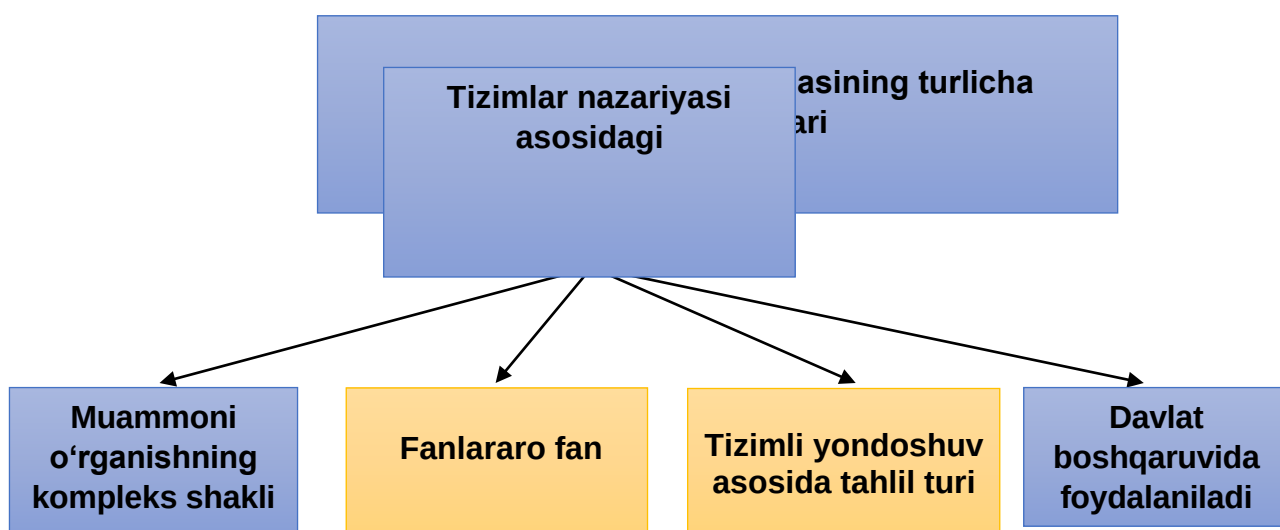
Umuman, tizimli tahlil deganda tizimli yondashuv asosida umumdavlat va amaliy qiyin muammolarni echishni ta'minlab beruvchi uslubiyatlar vositasining yig'indisi tushuniladi.

Tizimli tahlil deb, murakkab hisoblangan ijtimoiy, siyosiy, harbiy, iqtisodiy, ilmiy xarakterga ega bo'lgan masalalarni o'rganish uchun qo'llaniladigan, taxliliy

uslublar yordamida amalga oshiriladigan ongli harakatlar ketma-ketligiga, ya'ni tahlil turiga aytiladi.

Tizimli tahlil–murakkab tizimlarning shakllanishi, faoliyat ko'rsatishi, parchalanish jarayonlari, qarama-qarshiliklar vujudga kelishi, rivojlanishi va hal etilishi jarayonlarining umumiy qonuniyatlari, shuningdek murakkab tizimlardagi maqsadlarni sintez qilish qonunlarini o'rganadi.

Tizimli tahlil – aniq maqsadli ilmiy tadqiqot faoliyatining turi bo'lib, bunda tadqiqotchi diqqat-etibori ilmiy bilimlar haqida ularning shakli, mazmuni, shuningdek, batafsil tekshirish, aniq tushuncha va tasdiqlarni ilgari surish darajasiga muvofiq maqbul tasavvurni yaratishga qaratilgan bo'ladi.



1-rasm. Tizimli tahlil talqini

Tizimli tahlil nuqtai-nazaridan odamlar jamiyatining istalgan turini kengroq muhit doirasida faoliyat yuritayotgan to'liq yoki kam bo'lsa ham doimiy ko'rinishdagi tashkiliy birikma sifatida qarab chiqishimiz mumkin. Ular aniqlab va tahlil qilish mumkin bo'lgan o'zaro bog'liq elementlarning muayyan majmuasidan

tashkil topgan yaxlit tizim sifatida ifodalanadi. Tizimlar ularni tashqi olamdan ajratib turuvchi nisbatan aniq chegaralarga ega va bu holat o'z o'rnida muayyan me'yorda ushlab turish tendensiyasiga ega.

TTda birinchi masala bo'lib bir qator maqsadlarning mavjudligi sharoitida muammoning o'zini aniqlash tushuniladi. Maqsadlarning muhimlik darajasi (ya'ni ular ko'p va bir-biri bilan munozarali bo'lishi mumkin) tizimli tahlilchi tomonidan muammoni echishning maxsus jihatlarini ishlab chiqish va baho berish asosida aniqlanadi. Biroq, ushbu holatda matematika yordamida maqsad va sarf qilinadigan resurslar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni izohlab berish mumkin emas.

Shu o'rinda ta'kidlash lozimki, matematik asosga egaligi TTning aniqligini yuqori o'rindaligi bilan baholaydi, ya'ni mavjud bo'lgan ko'plab qarorlarni tizimli tartibga solish, ularning algoritmi, o'z o'rnida, tizimdan chiqishda nisbatan yuqori ko'rsatkichlarga ega optimal, izohlangan, ishlatish mumkin bo'lgan va maksimal samarali qarorni ishlab chiqishga imkon beradi.

TT rejalashtirish yoki strategik rejalashtirish va rejalashtirishning maqsadli bosqichi bilan bog'liq boshqaruv vazifasiga ilova tizimli konsepsiyalar sifatida ham belgilanadi. U ketma-ket bo'lgan fikrlash operatsiyalaridan tashkil topib, ob'ektiv reallikka nisbatan yaqin bo'lgan fikrlash tizimini shakllantiradi.

TT ilmiy bilish uslubiylatining yo'nalishi sifatida ham talqin qilinadi. Uning asosida ob'ektlarga tizim sifatida qarash yotadi. Bu esa ob'ektlardagi kuzatish qiyin bo'lgan xususiyatlar va munosabatlarni tadqiq etishga imkon beradi.

TT tizim alohida tarqoq quyi tizimlardan tashkil topishiga qaramasdan integratsiyalashgan yaxlitlikni anglatadi. Tizimli yondashuv o'rganilayotgan ob'ektni yagona maqsad bilan birlashtirilgan o'zaro bog'liq tizimlar majmuasi sifatida ko'rishga hamda uning ichki va tashqi aloqalarining integratsiyalashgan xususiyatlarini ochib berishga imkon beradi.

Real tizimlarni faoliyat yuritishi ushbu tizimlarning ichida va ularning atrof-muhit bilan munosabatlarida murakkab o'zaro bog'liqlikning mavjudligi bilan

izohlanadi. Bunday sharoitda tizim faoliyatining umumiy maqsadlarini va ularga

qo'yiladigan talablarni inobatga olmasdan xususiy qarorlar qabul qilish etarli bo'lmazligi, hatto noto'g'ri ham bo'lishi mumkin.

Bir qator tadqiqotchilarning fikricha, TT qat'iy uslubiy konsepsiya ko'rinishida mavjud bo'lmaydi. Bu o'z o'rnida bilim berish tamoyillari yig'indisidir. Ularga itoat qilish esa aniq tadqiqotlarni ma'lum darajada maqsadli yo'naltirishga imkon beradi.

TT uslublarini siyosiy, iqtisodiy, ilmiy-texnik, harbiy va ijtimoiy xarakterga ega bo'lgan muammolarni echishga jalb etish zarurligi dastavval qaror qabul qilish jarayonida tanlovni noaniqlik sharoitida amalga oshirilishi bilan belgilanadi. Bu holat har doim ham aniq sonlarda belgilab bo'lmaydigan omillarning mavjudligi bilan izohlanadi.

TT jarayonlari va uslublari aynan muammolarni hal qilishning muqobil variantlarini ilgari surishga, har bir variant bo'yicha noaniq ko'lamlarni aniqlashga va qaror variantlarini u yoki bu samarali mezonlar bilan solishtirishga yo'naltirilgan.

Shu bilan birga ta'kidlash joizki, dunyoda barcha narsa tizimli: amaliyot va amaliy faoliyat, ilm va ilm olish jarayoni, atrof-muhit va u bilan aloqa (yoki uning tarkibidagi aloqa). TT ilmiy anglash uslubiyati sifatida buning barchasini tuzilmaga soladi va ob'ektlarni, hodisalarni hamda har xil ko'rinishdagi jarayonlarni tadqiq etish va o'zga variantlarni (ayniqsa yashirin variantlarni) aniqlashga imkon beradi. Yana ularni umumiy va farqli, murakkab va sodda, yaxlit va qismlarga bo'lingan holda o'rganadi.

Har bir insonning aqliy faoliyati o'z mohiyatiga ko'ra masalalarni, maqsadlarni, resurslarni rejalashtirishlarni aniqlashdan echimlarni topib va ularni ishlatishgacha yo'nalishdagi o'zaro bog'liq tizimlar jarayonining yig'indisidan foydalanishni nazarda tutuvchi tizimli faoliyat bo'lishi shart.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti SH.M.Mirziyoyevning 2017 yil 7 fevraldagi PF №4947-sonli "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi", 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 11 iyul 2017 yil 3127-sonli "Yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash tizimini yanada ta'komillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori.

1. 2018-2022 yillarda O'zbekiston Respublikasida yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash konsepsiyasi.

2. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017 yil 23 dekabrda "Xavfsiz shahar" yagona apparat-dasturiy yaratish bo'yicha loyihasini amalga oshirishni muvofiqlashtiruvchi komissiya yig'ilishining 1-son bayoni va vazirlikning 2018 yil 16 yanvardagi 39-son buyrug'i.

3. O'zbekiston Respublikasining "Yo'l harakati xavfsizligi to'g'risidagi" Qonuni. Toshkent 2015 yil №370-sonli Qarori.

4. "Avtomobil transporti haydovchilarining ish vaqti va dam olish vaqti to'g'risida"gi Nizom (Adliya vazirligidagi 2013yil 9 sentyabrda 2506-son bilan ro'yhatga olingan).

5. "Avtomobilda tashuvchining foydalanish xizmati va texnika xizmati to'g'risida"gi Nizom (Adliya vazirligidagi 2014yil 9 dekabrda 2630-son bilan ro'yhatga olingan).

6. Yo‘l xarakati qoidalari. Toshkent. Adolat. 2016 y.
7. U.A.Pardaboyev. Yo‘l transport baholash ekspertizasi. “Kreativ nashriyot” uyi. Jizzax shaxri. 2025 yil.

TRANSPORT OQIMINI MODELLASHTIRISH USULLARI

Pardaboev Utkir Abduraximovich
Jizzakh Politehnika Instituti
e-mail: utkirpardaboyev@gmail.com
Yorbekov Javlonbek Do‘stbek o‘g‘li
JizPi magistranti
e-mail:yorbekovjavlonbek@gmail.com

Annotatsiya: Avtomobil transportida yo‘lovchilar va yuklarni tashishda harakat xavfsizligini ta‘minlashning tashkiliy-huquqiy va texnik asoslarini o‘rganishga bag‘ishlangan. Unda transport korxonalarida harakat xavfsizligi xizmatini tashkil etish, haydovchilarning mehnat va dam olish rejimiga rioya qilish, texnik shart-sharoitlarni nazorat qilish, yo‘l-transport hodisalarining oldini olish choralari, xavfsizlikni ta‘minlashga mas‘ul shaxslarning vazifalari yoritiladi. Shuningdek, joriy me‘yoriy-huquqiy hujjatlar, yo‘l harakati qoidalari, zamonaviy xavfsizlik tizimlarining ahamiyati tahlil qilinadi.

Abstract: It is devoted to the study of the organizational, legal and technical foundations of ensuring traffic safety in the transportation of passengers and goods by road. It covers the organization of traffic safety services in transport enterprises, compliance with the work and rest regime of drivers, control of technical conditions, measures to prevent road accidents, the duties of persons responsible for ensuring safety. It also analyzes the current regulatory legal acts, traffic rules, and the importance of modern safety systems.

Kalit so‘zlar: Yo‘l harakati xavfsizligi, avtomobil transporti, yo‘l harakati xavfsizligi, tashish jarayoni, yo‘lovchi tashish, yuk tashish, yo‘l-transport hodisasi, haydovchining javobgarligi, transport vositalarining texnik holati, harakat xavfsizligini boshqarish, xavfsizlik xizmati, yo‘l harakati qoidalari, mehnat va dam olish rejimi, profilaktika choralari, normativ-huquqiy hujjatlar.

Keywords: Road safety, road transport, road safety, transportation process, passenger transportation, cargo transportation, road accident, driver's responsibility, technical condition of vehicles, traffic safety management, security service, traffic rules, work and rest regime, preventive measures, regulatory legal acts.

Transport oqimini modellashtirish uchun A.Navoiy va Toshkent ko‘chalari chorrahasining muammoli nuqtalari aniqlandi. Jizzax shahrini oladigan bo‘lsak, aholi zich joylashganligi sababli qo‘shimcha yo‘llarni qurish imkonsiz bo‘lgan vaziyatni ko‘rib chiqamiz. Bunday vaziyatlarda qo‘shimcha yo‘l transport tizimi vositalarini joriy qilish samarali emas, chunki boshqa transport tizimlari (tramvay,

trrolleybus metro va h.k.) joriy qilinishi faqatgina yo'lovchi oqimini transportda yurishini kamaytirish imkonini bersada, muammo echilmaydi.

Bundan muommolarni echishni eng oddiy usulidan ya'ni chorrahani o'tkazuvchanlik qobilyatini oshirishdan boshlaylik. Avval chorrohadagi svetaforni boshqarish tirbandlikga ta'sirini aniqlaymiz. Harakatni tashkil etish bo'yicha mutaxassis ta'kidlashicha, svetafor takti transport oqimi va harakat xavfsizligiga ta'sir qiladi. Bundan tashqari, yo'l harakati xavfsizligi ko'plab omillarga bog'liq: harakatlanish tartibi va transport vositalarining texnik holati, yo'l sharoitlari, transport vositalari haydovchilarining malakasi va boshqalar.

Yo'l harakati xavfsizligini ta'minlovchi asosiy omillar bu transport vositalarining tezligi va ular orasidagi masofadir. Binobarin, muammo harakatlanuvchi avtomobillar orasidagi minimal xavfsiz masofani (masofani) analitik aniqlash zaruratidan kelib chiqadi.

Yo'l harakati boshqaruvi sohasidagi ko'plab mahalliy va xorijiy olimlar va mutaxassislar chorralarda svetafor siklining davomiyligini hisoblash va ularni ta'komillashtirishning mavjud usullarini ishlab chiqishga hissa qo'shdilar.

Svetafor sikli bosqichi davomiyligining siklning umumiy davomiyligiga nisbati yashil signalga kelgan avtomobillar sonining butun sikl uchun kelgan avtomobillar soniga nisbatiga tengdir.

Agar kelayotgan avtomashinalar bir xil oqim hosil qiladi deb faraz qilsak, u holda sikl vaqtini hisoblash va svetaforning ish rejimini aniqlash oqilona asosga asoslanadi. Ushbu bosqich uchun maksimal o'tkazuvchanlikni avtomobillar navbatini ishga tushurish va to'xtatish vaqtiga biroz vaqt yo'qotilishini hisobga olgan holda avtomobillar orasidagi masofalarni taxlil qilish orqali olish mumkin. 1- (rasm).

a) 1-signal guruhi

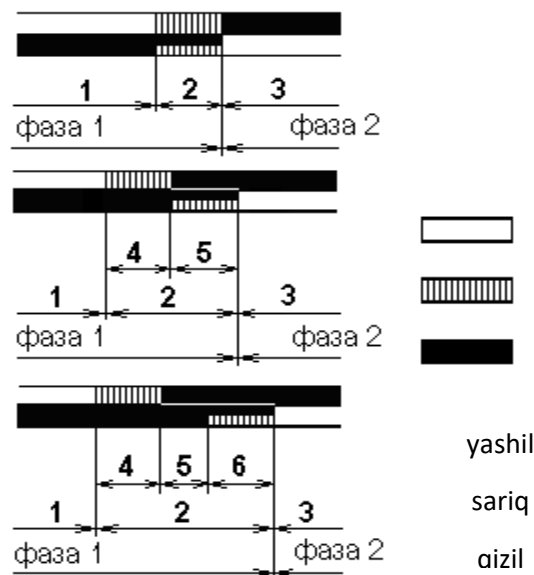
2-signal guruhi

b) 1-signal guruhi

2-signal guruhi

v) 1-signal guruhi

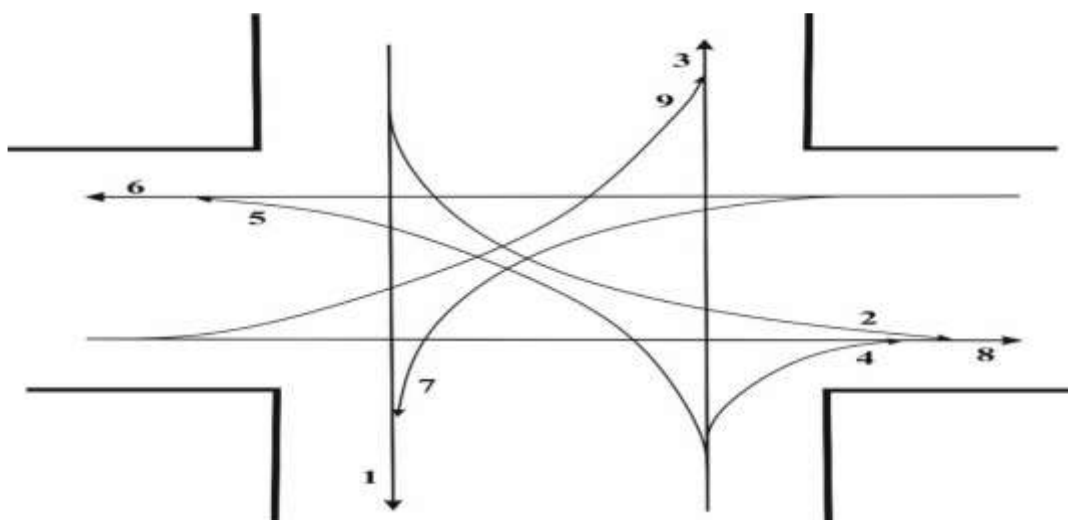
2-signal guruhi



1-rasm. Chorradada svetaforning o'tish oraliqlari.

bu erda: A- bitta oraliq sikl bilan; b - ikkita oraliq sikl bilan; c - uchta oraliq sikl bilan; 1 - birinchi bosqichning asosiy sikli;

2 - fazalar orasidagi o'tish oralig'i; 3 – ikkinchi bosqichning asosiy sikli; 4,5,6 - o'tish oralig'ining bir qismi sifatida oraliq davrlar



2-rasm. A.Navoiy, va Toshkent ko‘chalari kesishmasi chorrahasida transport intensivligi kartogrammasi (Jizzax shaxri).

1-jadval

Yo‘nalish chizigi	Oqim jadalligi,avt/soat	Oqimni marshrut bo‘ylab taqsimlanishi	Jami,avt/so at
1	617	65%	955
2	338	35%	
3	295	22%	1315
4	678	52%	
5	342	26%	
6	1713	65%	2321
7	608	35%	
8	1601	74%	2023
9	422	26%	

Transport oqimini A.Navoiy, Toshkent ko‘chalari kesishmasidagi chorraxada hisoblashda 1 ta kamera yordamida amalga oshirildi. olingan natijalarga asosan, har bir marshrut bo‘ylab harakatlanayotgan transport vositalari soni hisoblandi.

Shuningdek, chorradagi svetaforni tartibga soluvchi ishoralari (rejimlari) taxlil qilindi.

Svetaforning boshqarish rejimlarini optimallashtirish orqali o‘tkazuvchanligini oshirish uchun, yo‘l va avtomobillarning texnik parametrlariga qarab ko‘plab omillar ta’sir qiladi. Shuning uchun, o‘tkazish qobilyati to‘g‘risida ishonchli ma’lumotlarni olish uchun chorraxada turli xil yo‘l sharoitlarida oqimdagi avtomobillarning o‘zaro ta’siri tavsiflovchi ko‘rsatkichlarni hisobga olish kerak bo‘ladi.

- Chiziq kengligi,
- Ko‘chada to‘xtash joyi mavjudligi
- Bo‘ylama qiyaligi
- Jamoat transporti bekatlarining mavjudligi

- Xudud turi
- Chapga va o'ngga burilish yo'nalishlari
- Piyodalar harakatining mavjudligi
- Boshqariladigan fazalar soni
- Tartibga solish siklining davomiyligi

Avtomatlashtirilgan boshqaruv bilan kesishishning o'tkazuvchanligini oshirish uchun boshqarish rejimlarini optimallashtirishda to'xtash chizig'i kesimida qatnov qismining harakatlanish chizig'ining o'tkazuvchanligi quyidagilar bilan aniqlanadi:

- chorrahada harakatlanayotgan barcha avtomashinalar svetafor oldida kechikishi mumkin, bu esa qatnov qismi imkoniyatlaridan to'liq foydalangan holda katta zichlikdagi transport oqimlari mavjud bo'lganda amalda sodir bo'ladi.

- svetoorning signali yoqilgandan so'ng chorraxa oldida avtomashinalar navbati hosil bo'lganligi sababli chorraxa bo'ylab harakatlana boshlagan transport vositalarining tezligi va ular orasidagi vaqt oralig'i qanday bo'lishidan qat'iy nazar bir xil bo'ladi.

Adabiyotlar:

8. "Avtomobilda tashuvchining foydalanish xizmati va texnika xizmati to'g'risida"gi Nizom (Adliya vazirligidagi 2014yil 9 dekabrda 2630-son bilan ro'yhatga olingan).

9. O'zbekiston Respublikasi IIV YHXBB ma'lumoti 2017 yil.

10. U.A.Pardaboyev. Yo'l transport baholash ekspertizasi. "Kreativ nashriyot" uyi. Jizzax shaxri. 2025 yil.

11. Azizov Q.X. "Harakat xavfsizligi xizmatlari asoslari" o'quv qo'llanma. 2009 yil, Toshkent, TAYI – 90 bet.

12. Brian Wolshon. Traffic Engineering Handbook. Wiley; 7 edition, USA(Texnicheskie sredstva organizatsii dorojnogo dvijeniya) 2016.

13. Azemsha S.N.,Karasevich. Slujba bezopasnosti dvijeniya avtomobilnogo perevozchika Gomel,2016.

14. Azemsha S.N., A.N.Starovoytov. Primenenie nauchnyx metodov v povshenii bezopasnosti dorojnogo dvijeniya. Gomel, 2017.

15. Galushko V.N.,Azemsha S.A. Prorammmnye sredstva dlya ekspertizy DTP.- Gomel:BelGUT,2016-221s.

16. Skirkovskiy S. V, Kapskiy D.V.Ekspertiza doroxno transportnyx proisshestviy.-Gomel: BelGUT, 2018.-173s.

17. Kodirov. S.M, K.M.Nazarov. Yo'l-transport xodisalari tahlili, T., TAYI, 2002-84 b. (Oliy o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanmasi).

18. Borovskiy A.E.Vliyanie izmeneniya zaderjek transportnqxsredstv na kolichestvo rejimov raboty svetoornogo ob'ekta. Orel. OGTU.-2011.

**YENGIL AVTOMOBILLARDA ZANGDAN HIMOYA:
O‘ZBEKISTON IQLIM SHAROITIDAGI ENG YAXSHI USULLAR (2025–
2026).**

Bo‘riyev Ilyosjon O‘lmas o‘g‘li, Jizzax Politehnika Instituti
“Mashinasozlik Texnologiyasi” mutaxassisligi magistranti.

Tel: +998(91)193-25-80

Ernazarov Aziz Alibayevich, Jizzax Politehnika Instituti
falsafa fanlari doktori (PhD), dotsent.

Tel: +998(93)940-41-23

Annotatsiya. Ushbu maqolada yengil avtomobillarda korrosiyaga qarshi himoya masalasi O‘zbekiston iqlim sharoiti nuqtai nazaridan tahlil qilinadi. Qattiq kontinental iqlim, yo‘llarga sepiladigan tuz-reagentlar, chang-to‘zon va haroratning keskin o‘zgarishi metall konstruksiyalarning tez zanglashiga sabab bo‘lishi ilmiy asosda yoritiladi. Ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan galvanizatsiya, elektroforez va ko‘p qatlamli gruntlash texnologiyalari, hamda servis sharoitida qo‘llaniladigan qo‘shimcha anti-korroziya qoplamalar (bitumli, polimerli, voskli, sinkli va gibrid tizimlar) samaradorligi taqqoslab beriladi. 2025–2026 yillardagi zamonaviy tendensiyalar va bosqichma-bosqich himoya algoritmi asosida avtomobilni 8–15 yil davomida ishonchli saqlash usullari tavsiya etiladi.

Kalit so‘zlar: Korrosiya, galvanizatsiya, sink qoplama, elektroforez, anti-korroziya ishlov, bitumli mastika, polimer qoplama, voskli himoya, katodik himoya, avtomobil pastki qismi, O‘zbekiston iqlimi, zang konverteri, gibrid qoplama, poliuretan qoplama, lazer tozalash.

Abstract. This article provides an in-depth analysis of corrosion protection methods for passenger vehicles under the climatic conditions of Uzbekistan. Harsh continental climate, road salt reagents, dust storms, and extreme temperature fluctuations significantly accelerate metal corrosion. The study examines factory-applied protection technologies such as galvanization, electrocoating, and multi-layer primers, as well as additional anti-corrosion treatments performed at service centers (bitumen-based, polymer-based, wax-based, zinc-rich, and hybrid systems). The effectiveness, durability, and suitability of these technologies for 2025–2026 conditions are evaluated. A step-by-step protection algorithm is proposed to ensure long-term vehicle durability (8–15 years) and maintain structural integrity and market value.

Keywords: Corrosion, galvanization, zinc coating, electrocoating, anti-corrosion treatment, bitumen undercoating, polymer coating, wax protection, cathodic protection, vehicle underbody protection, Uzbekistan climate, rust converter, hybrid coating system, polyurethane coating, laser rust removal.

Kirish. Avtomobil — bu nafaqat tezlik va qulaylik ramzi, balki egasining qalbiga yaqin, uzoq yillar birga yashaydigan sodiq do‘stdir. Biroq O‘zbekistonning qattiq iqlimi bu do‘stning “temir tanasini” asta-sekin yemirib, uni muddatidan oldin qaratib yuboradi. Korrosiya — bu yashirin, ammo eng kuchli dushman

bo‘lib, har yili minglab mashinalarning tashqi ko‘rinishini buzadi, mustahkamligini pasaytiradi, xavfsizligini xavf ostiga qo‘yadi va sotish narxini keskin tushiradi.

Zamonaviy yengil avtomobillarda korrosiyaga qarshi himoya ikki asosiy bosqichda amalga oshiriladi: zavodda qo‘yiladigan kuchli asosiy qoplama va keyinchalik diler yoki maxsus servisda bajariladigan qo‘shimcha anti-korroziya ishlov. Ushbu maqolada biz bu ikki bosqichni chuqur tahlil qilamiz, ularning turlari, samaradorligi, O‘zbekiston sharoitidagi afzalliklarini va 2025–2026 yillardagi eng zamonaviy yondashuvlarni batafsil ko‘rib chiqamiz. Hech bir muhim jihatni chetlab o‘tmay, ilmiy faktlar va amaliy maslahatlar bilan boyitilgan holda.

1. Korrosiya nima va u mashinaga qanday zarar yetkazadi?

Korrosiya — bu temir va uning qotishmalari kislorod hamda suv ta‘sirida oksidlanishi jarayoni bo‘lib, metallni asta-sekin yemiradi (1-rasm). O‘zbekiston kabi mamlakatlarda bu jarayon ayniqsa tez kechadi.

Asosiy omillar quyidagilar:

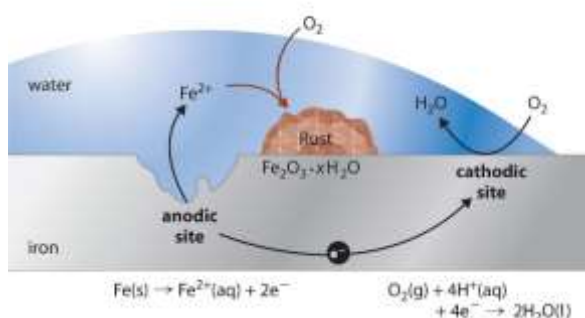
Qishki yo‘llarga sepiladigan agressiv tuz-reagentlar (Toshkent, Samarqand, Farg‘ona va boshqa yirik shaharlarda juda kuchli);

Yozgi chang-to‘zon bo‘ronlari va shag‘al zarbalari;

Yuqori namlik va haroratning keskin o‘zgarishi (-30°C dan $+40^{\circ}\text{C}$ gacha);

Mexanik shikastlanishlar (to‘shak, tosh zarbalari);

Zavod qoplamasining sifatisizligi yoki vaqt o‘tishi bilan eskirishi. Eng zaif joylar — mashinaning “yuragi” ostidagi pastki qism, g‘ildirak arkalar (podkrylok osti), poroglar va pastki qismlar, eshik ichki bo‘shliqlari, yashirin joylar hamda shamollatish teshiklari atrofidagi zonalar. Bu yerlarda zang birinchi bo‘lib paydo bo‘lib, keyin chuqur ichkariga kirib boradi (2-rasm). Shved korroziya instituti tadqiqotlari aniq ko‘rsatdiki: 4–6 yil ekspluatatsiyadan so‘ng himoyasi sust modellar (masalan, eski Opel yoki Ford Sierra) jiddiy korrosiyaga uchraydi,



holbuki Audi, Volvo, Mercedes-Benz va BMW modellarida zarar ancha kam bo‘ladi.

1-rasm

2-rasm

2. Qo‘shimcha korrosiyaga qarshi qoplamalar va ularning turlari

Zamonaviy avtomobillarning 90 foizdan ortig‘i zavod devorlarida allaqachon kuchli himoya bilan qurollangan holda chiqadi. Asosiy texnologiyalar quyidagilar: Sink qoplama (galvanizatsiya) — eng samarali usul. Sink qatlami 7–

15 mikrometr qalinlikda bo'lsa, 7–12 yilgacha kafolatli katodik himoya beradi (sink o'zi birinchi bo'lib oksidlanib, asosiy metallni saqlaydi). Elektroforez (kation yoki anion usuli) — butun kuzovga bir xil, nuqsonlarsiz grunt qatlami qo'yadi. Passivatsiya va ko'p qatlamli gruntlar. Polimer va voskli qatlamlar (ayniqsa, arkalarga qo'shimcha ravishda). Eng kuchli zavod himoyasiga ega brendlar (2025–2026 ma'lumotlariga ko'ra): Audi, Volvo, Mercedes-Benz, BMW, Toyota (ba'zi modellar), SsangYong va yangi avlod Haval. Eng zaif tomonlari esa ba'zi Xitoy brendlari (ayniqsa 2020–2023 yillar modellarida), eski LADA va ayrim byudjet yapon modellarida kuzatiladi. Biroq O'zbekistonning agressiv iqlimi va yo'l sharoitlari hatto eng yaxshi zavod himoyasini ham tez sinovdan o'tkazadi. Shuning uchun qo'shimcha ishlov deyarli majburiy bo'lib qolgan. Zavod qoplamasidan keyin qo'shimcha himoya quyidagi turlarga bo'linadi. Har biri o'ziga xos afzallik va kamchiliklarga ega:

Bitumli-rezinli mastika — pastki qism, arka va poroglarga surtiladi. Arzon, mexanik zarbalarga mustahkam, shovqinni yaxshi yutadi. Biroq qalin joylarda yorilishi mumkin. Xizmat muddati: 3–6 yil. Mashhur mahsulotlar: Body 930, 3TON, Кордон. Voskli (parafinli) qoplamalar — yashirin bo'shliqlar va pastki qismga. Juda yaxshi kirib boradi, elastik. Mexanik ta'sirga biroz zaifroq. Xizmat muddati: 4–8 yil. Misollar: Dinitrol 4479, Tectyl Bodysafe, Liqui Moly. Yog'li (moviy) inhibitorlar — eshik ichi, ustunlar va yashirin joylarga. Eng yaxshi kirib boradi, mavjud zangni to'xtatadi. Qalin qatlam bermaydi. Xizmat muddati: 5–10 yil. Mashhur: Noxudol, Mercasol, пушечное сало. Sinkli (96–98% sink) gruntlar — pastki qism va arkalarga. Katodik himoya beradi. Qimmatroq. Xizmat muddati: 7–12 yil. Misollar: Weicon Zinc Spray, Vanger Bodysafe Zinc. Gibril (bitum + vosk + inhibitor) — universal. Eng yuqori natija. Qimmat va murakkab texnologiya. Xizmat muddati: 8–15 yil. Eng yaxshilari: KROWN, Mercasol 3, Noxudol 750. 2025–2026 yillarda eng ko'p tavsiya etilayotgan usullar: kimyoviy + voskli gibril (zang bor joylarga ham ishlaydi), lazer bilan tozalash + sinkli grunt + voskli qoplama, hamda 4–6 bosqichli kompleks ishlov.





3-rasm. Avtomobil uchun korrosiyaga qarshi himoya materiallari va spreylar.

3. O‘zbekistonda pastki qismni mastika va polimer bilan himoya qilish

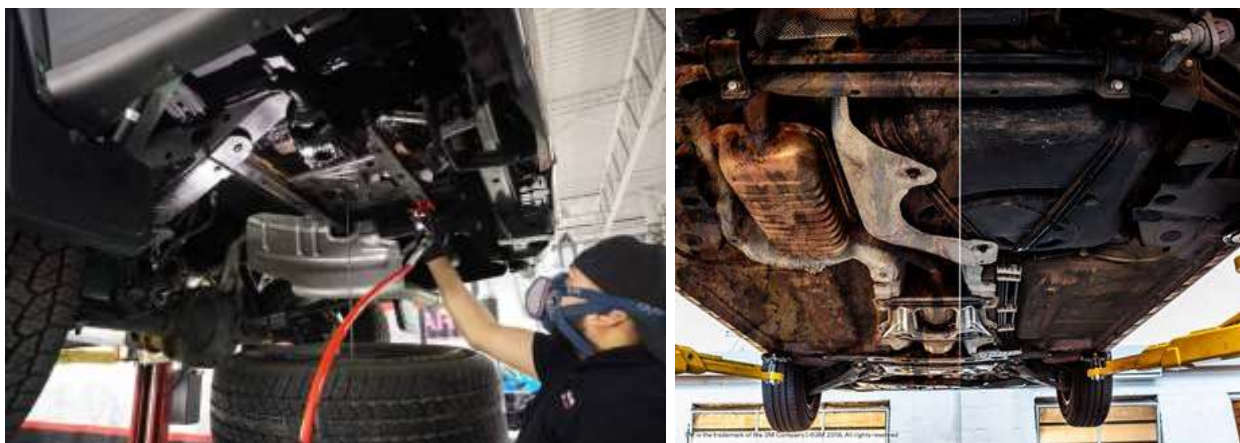
O‘zbekistonning qishki yo‘llarida ishlatiladigan tuz-reagentlar, yozgi chang-to‘zon, harorat o‘zgarishi va namlik tufayli pastki qism (dnuqe) va g‘ildirak arkalar eng tez zanglaydigan joylardir. Shu sababli bu yerlarni himoya qilishda polimer va mastika (**mastika** — yunoncha “**mastázein**”-“*chaynamoq*” degan ma’noni bildiradi. Bitum, polimer yoki sintetik qatron asosida tayyorlangan, himoya, gidroizolyatsiya yoki yopishtirish maqsadida qo‘llaniladigan quyuq plastiksion kompozitsion material.) asosidagi qoplamalar eng samarali hisoblanadi. Ikki asosiy guruh mavjud: Klassik bitumli (rezinli-bitumli) mastikalar — arzon (1 m² uchun taxminan 50–120 ming so‘m), mexanik zarbalarga yaxshi chidamli, shovqinni juda yaxshi yutadi (qalinligi 2–4 mm). Biroq sovuqda (-20...-30°C) qattiqlashib yorilishi va vaqt o‘tishi bilan qurib qolishi mumkin. Toshkent va viloyatlardagi agressiv tuz-reagentlar uni tezroq eskiradi. Zamonaviy polimer asosidagi qoplamalar (polimerno-bitumli, kauchukli, poliuretanli, “suyuq plastmassa”) — elastikligini sovuqda ham saqlaydi, yorilmaydi, tuz va reagentlarga uzoqroq chidam beradi, eski zang ustida ham yaxshi yotadi, mexanik ta’sirga mustahkamroq. Narxi biroz qimmatroq (120–250 ming so‘m/m²), lekin xizmat muddati 6–12 yil (ba’zan 15 yilgacha). Qalinligi 1,5–3 mm yetarli. Toshkentdagi ko‘plab zamonaviy servislar (KROWN, Noxudol, Mercasol yoki mahalliy analoglar) aynan shu gibril polimerno-bitumli variantlarni tavsiya qilmoqda. Nima uchun O‘zbekiston sharoitida polimerli variantlar ustunlik qiladi? Chunki ular harorat o‘zgarishida yorilmaydi, yashirin korrosiyaga yo‘l qo‘ymaydi va tosh-qum zarbalari ko‘p bo‘lgan viloyat yo‘llarida uzoqroq xizmat qiladi. Agar shovqin izolyatsiyasi muhim bo‘lsa, bitumli variantni tanlash mumkin, ammo umumiy chidamlilikda polimer g‘olib chiqadi. Eng yaxshi natija uchun tavsiya etiladigan usullar (2026 yil holatiga ko‘ra): Eng samarali variant: Avval sinkli grunt (96–98% sink) sepiladi → katodik himoya. Keyin polimerno-bitumli mastika (2–3 mm) surtiladi. Misollar: Body 930/950, Dinitrol 479/4941, Noxudol 750/Mercasol 3, MasterWax БПМ-4, Vanger Bodysafe. Byudjet varianti: Bitumli mastika (Кордон, ЗТОН, Kerry KR-956, Бикап) + ustiga yupqa polimer yoki vosk sepish — bitum mustahkamlikni, polimer esa yorilishdan saqlashni ta’minlaydi. Premium variant: Lazer yoki qum bilan tozalash → sinkli grunt → polimerli “suyuq plastmassa”

yoki poliuretan qoplama (Raptor liner tipidagi maxsus anti-kor). 10–15 yilgacha chidamli, narxi 3–7 million so‘m atrofida. Muhim maslahatlar: Har qanday qoplama oldin to‘liq tozalash va zangni konverter bilan yo‘qotish kerak. Eski mastika ustiga yangisini surtish — katta xato. Qoplamani 2–3 qatlamda surting va har 2–3 yilda lift ustida ko‘rikdan o‘tkazing.

4-rasm. Avtomobil pastki qismini mastika va polimer bilan himoyalash.

4. Eng yaxshi natija uchun bosqichma-bosqich himoya algoritmi

Mutaxassislar quyidagi bosqichma-bosqich tartibni qat’iy tavsiya etadi: Professional diagnostika (lift ustida to‘liq ko‘rik — har bir yoriq aniqlanadi). Zarur joylarni lazer yoki mexanik tozalash. Mavjud zangni maxsus konverter bilan



neytrallash. Zaif joylarga sinkli grunt sepish (katodik himoya). Yashirin bo‘shliqlarga (eshik ichi, ustunlar) voskli yoki yog‘li mahsulot quyish (Noxudol, Mercasol, пушечное сало). Pastki qism va arkalarga polimerno-bitumli mastika surtish. Har 2–3 yilda nazorat va yangilash. Bu algoritm avtomobilni 8–15 yil davomida “yosh” va mustahkam saqlaydi.

5. 2025–2026 yillardagi zamonaviy tendensiyalar

So‘nggi yillarda quyidagi usullar keng tarqalmoqda: kimyoviy tozalash va voskli gibrid qoplamalar, lazer bilan zangni aniq olib tashlash, ko‘p bosqichli professional ishlov va poliuretan asosidagi “suyuq plastmassa” qoplamalar. Premium segmentda xizmat muddati 15 yilgacha yetishi mumkin.

Xulosa: mashinangizni uzoq yillar saqlashning eng aqlli yo‘li

Korrosiyaga qarshi qoplamalar — bu avtomobilni 8–15 yil yaxshi holatda saqlashning eng samarali yo‘li. Zavod himoyasi muhim poydevor yaratadi, ammo O‘zbekistonning iqlim va yo‘l sharoitida qo‘shimcha polimer-mastika ishlovi deyarli zarur. Yaxshi himoyalangan mashina nafaqat yuradi, balki egasining yuragini ham quvontiradi, xavfsizligini ta’minlaydi va bozor qiymatini saqlaydi.

Avtomobilingizni bugun himoya qilsangiz, u sizni yillar davomida ishonch bilan manzilingizga yetkazadi. Bu xarajat emas — bu uzoq muddatli, haqiqiy sarmoya.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Revie, R.W. *Corrosion and Corrosion Control*. Wiley, 2020.

2. Fontana, M.G. *Corrosion Engineering*. McGraw-Hill Education, 2018.
3. Uhlig, H.H. *Uhlig's Corrosion Handbook*. Wiley, 2019.
4. ISO 12944:2018 – Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems.
5. ISO 9227:2022 – Corrosion tests in artificial atmospheres (Salt spray tests).
6. NACE International (AMPP). *Corrosion Basics: An Introduction*, 2021.
7. Dinitrol Technical Handbook, 2024.
8. Mercasol Corrosion Protection Manual, 2023.
9. KROWN Rust Protection Technical Data Sheet, 2024.
10. O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati ma'lumotlari (2023–2025).

UDK: 628.543:502.

TEMIRYO'L TRANSPORTIDA OQOVA SUVLARNI YIG'ISH VA BOSHQARISH TIZIMINING MUAMMOLARI

Abduxoliqov Shahzodjon Shuxrat ugli, magistrant (JIZPI)

Meliyev Baxtiyor Uktamovich, dotsent (JIZPI)

(+998 93 303-57-37, shahzodabduxoliqov1@gmail.com)

(+998-90-229-95-77, bakhtiyor9577@gmail.com)

Annotatsiya: Mazkur maqolada temiryo'l yo'lovchi tashish vagonlarida hosil bo'ladigan oqova suvlarni yig'ish va boshqarish tizimining dolzarb muammolari tahlil qilinadi. Temiryo'l transportida sanitariya tizimlari faoliyati natijasida hosil bo'ladigan oqova suvlarning yig'ilishi, saqlanishi hamda ularni utilizatsiya qilish jarayonida yuzaga keladigan texnik va tashkiliy muammolar ko'rib chiqilgan. Shuningdek, zamonaviy sanitariya texnologiyalarini joriy etish, oqova suvlarni qayta ishlash infratuzilmasini rivojlantirish hamda ekologik xavfsizlikni ta'minlash bo'yicha taklif va tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: temiryo'l transporti, oqova suv, sanitariya tizimi, yo'lovchi vagonlari, chiqindilarni boshqarish, ekologiya.

Abstract: This article analyzes the problems related to the collection and management of wastewater generated in passenger railway wagons. Technical and organizational issues arising during the accumulation, storage, and disposal of wastewater are discussed. The study also provides recommendations for the introduction of modern sanitary technologies, development of wastewater treatment infrastructure, and ensuring environmental safety in railway transport.

Keywords: railway transport, wastewater, sanitary systems, passenger wagons, waste management, environment.

Temiryo‘l transporti dunyo bo‘ylab eng muhim transport tizimlaridan biri hisoblanadi. U yo‘lovchi tashish va yuk tashish sohasida yuqori samaradorlikka ega bo‘lib, ko‘plab mamlakatlarda asosiy transport infratuzilmasining ajralmas qismi hisoblanadi. Yo‘lovchi tashish jarayonida temiryo‘l vagonlarida turli xil maishiy chiqindilar hosil bo‘ladi. Ularning eng muhimlaridan biri oqova suvlar hisoblanadi.

Yo‘lovchi vagonlarida joylashgan sanitariya tizimlari faoliyati natijasida hosil bo‘ladigan oqova suvlar o‘z tarkibida turli organik moddalar, mikroorganizmlar va kimyoviy birikmalarni saqlashi mumkin. Agar bunday chiqindilar to‘g‘ri yig‘ilmasa yoki utilizatsiya qilinmasa, sanitariya muammolari hamda ekologik xavflar yuzaga keladi.

Shu sababli temiryo‘l transportida oqova suvlarni yig‘ish va boshqarish tizimini samarali tashkil etish muhim ahamiyatga ega. Mazkur maqolada temiryo‘l transportida oqova suvlarni yig‘ish tizimining mavjud holati, asosiy muammolari va ularni hal etish yo‘llari tahlil qilinadi. [1]

Temiryo‘l vagonlarida hosil bo‘ladigan oqova suvlarning xususiyatlari

Yo‘lovchi tashish vagonlarida hosil bo‘ladigan oqova suvlar asosan quyidagi manbalardan kelib chiqadi:

- sanitariya tizimlari (hojatxonalar)
- qo‘l yuvish moslamalari
- ba‘zi hollarda vagon ichidagi maishiy xizmat tizimlari

Bunday oqova suvlar tarkibida:

- organik moddalar
- bakteriyalar va mikroorganizmlar
- kimyoviy dezinfeksiya vositalari
- maishiy chiqindilar bo‘lishi mumkin.

Oqova suvlarning tarkibi yo‘lovchilar soni, vagon turi, sanitariya tizimining konstruksiyasi hamda xizmat ko‘rsatish darajasiga bog‘liq bo‘ladi. Agar bunday chiqindilar nazoratsiz holda tashlansa, temiryo‘l infratuzilmasi va atrof-muhitga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin. [2]

Oqova suvlarni yig‘ish tizimining rivojlanish bosqichlari

Tarixan temiryo‘l transportida sanitariya tizimlari bir necha bosqichda rivojlangan.

1. Ochiq tizimli sanitariya qurilmalari

Dastlabki temiryo‘l vagonlarida hojatxonalar chiqindilarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri relslar orasiga chiqarib yuboradigan tizimlarga ega bo‘lgan. Bunday tizimlar uzoq vaqt davomida qo‘llanilgan bo‘lsa-da, ular sanitariya va ekologiya talablariga javob bermagan.

2. Rezervuarli tizimlar

Keyinchalik temiryo‘l vagonlarida chiqindilarni maxsus rezervuarlarda yig‘uvchi tizimlar paydo bo‘ldi. Bunday tizimlar chiqindilarni vaqtinchalik saqlash imkonini berdi va ularni stansiyalarda maxsus uskunalar yordamida chiqarib tashlash mumkin bo‘ldi.

3. Zamonaviy vakuumli tizimlar

Bugungi kunda ko'plab zamonaviy temiryo'l vagonlarida vakuumli sanitariya tizimlari qo'llanilmoqda. Bu tizimlar suv sarfini kamaytiradi, chiqindilarni yopiq holda yig'ishga imkon beradi va sanitariya holatini yaxshilaydi. [3]

Oqova suvlarni yig'ish tizimidagi asosiy muammolar

Temiryo'l transportida oqova suvlarni yig'ish tizimi bilan bog'liq bir qator muammolar mavjud.

Texnik muammolar

Ko'plab temiryo'l vagonlarida sanitariya tizimlari eskirgan bo'lishi mumkin. Eskirgan uskunalar:

- tez-tez nosozliklar yuzaga kelishiga
- chiqindilar sizib chiqishiga
- sanitariya holatining yomonlashishiga olib keladi. [4]

Infratuzilma yetishmasligi

Ba'zi temiryo'l stansiyalarida oqova suvlarni qabul qilish va tozalash uchun zarur infratuzilma yetarli darajada rivojlanmagan. Natijada vagon rezervuarlarini bo'shatish jarayoni qiyinlashadi.

Sanitariya nazoratining yetarli emasligi

Sanitariya tizimlariga muntazam texnik xizmat ko'rsatish muhim hisoblanadi. Agar rezervuarlar o'z vaqtida bo'shatilmasa yoki tozalanmasa, yo'lovchilar uchun noqulay sanitariya sharoitlari yuzaga kelishi mumkin. [5,8]

Tashkiliy muammolar

Ba'zi hollarda sanitariya tizimlarini boshqarish jarayoni yetarli darajada samarali tashkil etilmagan. Bu esa xizmat ko'rsatish sifatining pasayishiga olib keladi.

Oqova suvlarni boshqarish tizimini takomillashtirish yo'llari

Temiryo'l transportida oqova suvlarni samarali boshqarish uchun bir qator chora-tadbirlarni amalga oshirish zarur.

Zamonaviy texnologiyalarni joriy etish

Vakuumli sanitariya tizimlarini keng joriy etish orqali suv sarfini kamaytirish hamda chiqindilarni samarali yig'ish mumkin. [6]

Oqova suvlarni tozalash infratuzilmasini rivojlantirish

Temiryo'l stansiyalarida oqova suvlarni qabul qilish va qayta ishlash uchun maxsus texnologik punktlarni tashkil etish muhim ahamiyatga ega.

Texnik xizmat ko'rsatishni yaxshilash

Sanitariya tizimlariga muntazam texnik xizmat ko'rsatish:

- tizimlarning uzluksiz ishlashini
- sanitariya holatining yaxshilanishini
- nosozliklarning kamayishini ta'minlaydi.

Ekologik nazoratni kuchaytirish

Temiryo'l transportida ekologik nazoratni kuchaytirish orqali oqova suvlarning atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish mumkin. [7,8]

Xulosa

Temiryo‘l transportida hosil bo‘ladigan oqova suvlarni yig‘ish va boshqarish tizimi sanitariya va ekologik xavfsizlikni ta‘minlashda muhim ahamiyatga ega. Mavjud muammolar asosan texnik eskirish, infratuzilma yetishmasligi hamda sanitariya nazoratining yetarli darajada tashkil etilmaganligi bilan bog‘liq. Zamonaviy sanitariya texnologiyalarini joriy etish, oqova suvlarni qayta ishlash infratuzilmasini rivojlantirish hamda texnik xizmat ko‘rsatish tizimini takomillashtirish orqali ushbu muammolarni bartaraf etish mumkin. Bu esa temiryo‘l transportida sanitariya holatini yaxshilash, xizmat sifatini oshirish hamda ekologik xavfsizlikni ta‘minlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. "Toilets Of The World - Train Toilets". Toilets of the World. Retrieved 10 October 2017. https://en.wikipedia.org/wiki/World_Toilet_Day
2. "U.S., Amtrak: Silver Meteor history that doomed much of the Heritage Fleet; 'Kindly flush toilet after each use except when train is standing in station'". Corridor Rail Development. 2022-06-21. Retrieved 2022-06-21. https://en.wikipedia.org/wiki/Toilet#Vacuum_toilet
3. Mishra, Kamal (6 June 2021). "Bio-toilets save Rly Rs 4,00 cr a year". Mumbai Mirror. Retrieved 2022-04-03. <https://science.howstuffworks.com/transport/flight/modern/question314.htm>
4. "NS schakelt bacterie in voor wc". Trouw. August 17, 1999. [https://en.wikipedia.org/wiki/Blackwater_\(waste\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Blackwater_(waste))
5. "Train toilet bioreactor on test". Railway Gazette International. https://en.wikipedia.org/wiki/Passenger_train_toilet
6. V. N. Feklistov, B. U. Meliev, V. N. Antipiev. "Development of technology for cleaning the water surface from oil pollution with foam sorbents". Oil pipeline transport, № 9, 5-7.
7. В.Н.Феклистов, Б.У.Мелиев, В.Н.Антипьев. «Разработка технологии очистки водной поверхности от нефтяных загрязнений пенными сорбентами» «Трубопроводный транспорт нефти», № 9 (1994) стр. 5-7.
8. Ш. Ш. Абдухоликов, Б.У.Мелиев «Методы решения проблемы образования сточных вод в железнодорожных пассажирских вагонах и их воздействия на окружающую среду». Educational Research in Universal Sciences. Volum: 4, Issue: 17/ 2025 yil. <https://10.5281/zenodo.18108755>

SEMENTBETON QOPLAMALI YO‘LLARNING ISTIQBOLI: AN‘ANA VIY ASFALT-BETON QOPLAMALARINING IQTISODIY INQIROZI VA JAHON TAJRIBASINING CHUQUR TAHLILI

O‘tkirjonov Alisher 222-24 YM guruhi talabasi “yo‘l muhandisligi”
kafedrası,Jizpi +998992606070

Qo‘shmurədov Shohruh “yo‘l muhandisligi” kafedrası assistenti,Jizpi
+998932923111

Annotatsiya: Ushbu maqolada avtomobil yo‘llari infratuzilmasida sementbeton qoplamalarning tutgan o‘rni, ularning an‘anaviy asfalt-beton qoplamalaridan texnik va iqtisodiy ustunliklari tahlil qilinadi. O‘zbekistonning keskin kontinental iqlimi sharoitida asfalt qoplamalarining issiqlik ta‘sirida yemirilishi ilmiy asoslab berilgan. Shuningdek, Germaniya, AQSH va Xitoy tajribasi misolida sementbeton yo‘llarning uzoq muddatli samaradorligi va UASBQ texnologiyalari statistik ma‘lumotlar bilan boyitilgan.

Аннотация: В данной статье анализируется роль цементобетонных покрытий в инфраструктуре автомобильных дорог, их технические и экономические преимущества перед традиционными асфальтобетонными покрытиями. Научно обосновано термическое разрушение асфальтобетонных покрытий в условиях резко континентального климата Узбекистана. Также долгосрочная эффективность цементобетонных дорог и технологий UASBQ дополнена статистическими данными об опыте Германии, США и Китая.

Abstract: This article analyzes the role of cement concrete pavements in the infrastructure of highways, their technical and economic advantages over traditional asphalt concrete pavements. The thermal degradation of asphalt pavements in the conditions of the sharply continental climate of Uzbekistan is scientifically substantiated. Also, the long-term effectiveness of cement concrete roads and UASBQ technologies is enriched with statistical data on the experience of Germany, the USA and China.

Kalit so‘zlar: Sementbeton qoplamalar, struktura, sikl, termodinamik, mustahkamlik koeffitsienti, Sho‘r tuproq,

Ключевые слова: Цементно-бетонные покрытия, структура, цикл, термодинамика, коэффициент прочности, соленая почва,

Keywords: Cementbeton coatings, structure, cycle, thermodynamic, strength coefficient, saline soil,

Kirish.

Global iqtisodiyot sharoitida transport xarajatlarini kamaytirish va logistika barqarorligini ta‘minlash yo‘l qoplamalarining sifatiga bevosita bog‘liq. O‘zbekiston Respublikasida yo‘l qurilish sohasi uzoq yillar davomida neft mahsuloti bo‘lgan bitumga asoslangan asfalt-beton qoplamalariga tayanib keldi. Biroq, bugungi kunda ushbu strategiya bir qator tizimli muammolarni keltirib chiqarmoqda. Muammoning qo‘yilishi: Asfalt qoplamalari o‘zining fizik xususiyatlariga ko‘ra "elastik" hisoblanadi. Bu esa yuqori harorat va og‘ir yuklama ostida yo‘lning strukturaviy yaxlitligini yo‘qotishiga olib keladi. O‘zbekiston kabi

yozda anomal issiq kuzatiladigan hududlarda bu muammo nafaqat iqtisodiy xarajat, balki yo‘l harakati xavfsizligiga ham jiddiy tahdid solmoqda. Sementbeton qoplamalari esa "qattiq" struktura sifatida ushbu muammolarga yagona fundamental muqobil yechimlardan biridir.

Metodlar

Tadqiqot doirasida qo‘llanilgan metodologiya kompleks yondashuvga asoslangan: Nazariy tahlil: T. Amirov va boshqa yo‘lsoz olimlarning sementbeton konstruksiyalari bo‘yicha ilmiy maktablari o‘rganildi. Eksperimental-statistik metod: O‘zbekiston iqlim stansiyalari va avtomobil yo‘llari boshqarmalarining so‘nggi 5 yillik ekspluatatsiya hisobotlari qiyoslandi. Strukturaviy modellashtirish: Asfalt va sementbeton qatlamlaridagi kuchlanishlar taqsimoti matematik modellarda ko‘rib chiqildi. Ekologik-iqtisodiy baholash: Hayotiy sikl davomida atmosferaga chiqariladigan zararli gazlar va sarflanadigan moliyaviy resurslar miqdori prognoz qilindi.

Natijalar

O‘zbekiston iqlimida asfaltning fizik inqirozi: Ilmiy tahlil O‘zbekistonning keskin kontinental iqlimi sharoitida yo‘l qoplamasi nafaqat mexanik yuklamaga, balki termodinamik zarbalarga ham uchraydi. Termal yemirilish mexanizmi: Asfalt-beton qoplamasi qora rangda bo‘lgani uchun quyosh radiatsiyasini (albedo 0.05-0.10) maksimal darajada yutadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, havo harorati +42 C bo‘lganda, asfalt yuzasi +50 C dan +55 C gacha qiziydi. Bunday sharoitda bitumning viskoziteti (yopishqoqligi) keskin tushadi, bu esa yo‘lning "oqishi"ga sabab bo‘ladi. Sementbetonning issiqlik inersiyasi: Sementbeton och rangli yuzaga (albedo 0.35-0.40) ega bo‘lib, quyosh nurlarining katta qismini qaytaradi. Sementbeton yuzasi asfaltga nisbatan 12–18 C salqinroq bo‘ladi. Eng muhimi, sementbeton material sifatida issiqlik ta’sirida yumshamaydi, uning mustahkamlik koeffitsienti +100 C gacha deyarli o‘zgarmas qoladi. Jahon statistikasi: Sementbeton — rivojlangan davlatlar tanlovi. Xalqaro tajriba sementbetonning iqtisodiy g‘alabasini ko‘rsatmoqda: Germaniya tajribasi: Germaniya avtobanlarida (Autobahn) sementbeton qalinligi 26 sm dan 30 sm gacha qilib yotqiziladi. Bu yo‘llar 30 yil davomida hatto joriy ta’mirlashni ham talab qilmaydi. AQSH standarti: AQSHda shtatlararo magistrallar uchun sementbeton qoplamasining 50 yillik xizmat muddati standart qilib belgilangan. Bu yiliga yo‘llarni saqlash xarajatlarini 45% ga kamaytirish imkonini berdi. Xitoy masshtabi: Xitoyda so‘nggi 10 yilda sementbeton yo‘llar uzunligi 1.2 million kilometrdan oshdi. Bu Xitoyning sement ishlab chiqarish salohiyatini milliy infratuzilmaga aylantirish strategiyasining natijasidir. O‘zbekistonda sementbeton yo‘llar qurilishining hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari (Kengaytirilgan) O‘zbekistonda sementbeton qoplamali yo‘llar qurish shunchaki texnik tanlov emas, balki iqtisodiy zaruriyatga aylandi. A380 "G‘uzor-Buxoro-Nukus-Beyneu" loyihasi: Ushbu magistralning Qoraqalpog‘iston hududidan o‘tgan qismi sementbeton texnologiyasi asosida qurilgan eng yirik obyekt hisoblanadi. Sho‘r tuproq va o‘ta yuqori issiqlik sharoitida asfalt 2-3 yilda yemirilgan bo‘lsa, sementbeton qoplamasi 10 yildan

ortiq vaqtdan beri o'zining strukturaviy yaxlitligini saqlab kelmoqda. Qamchiq dovoni va strategik yo'nalishlar: Dovon yo'llarida og'ir yuk avtomobillarining tormozlanishi va balandlikka ko'tarilishidagi yuklama asfaltni "g'ijimlab" yuborar edi. Sementbeton yotqizilishi natijasida yo'lning xizmat muddati 4 baravarga uzaydi. Mahalliy ilm-fan hissasi: T. Amirov sementbeton yo'llar qurilishida mahalliy ohaktosh va chaqiq toshlardan foydalanishning ilmiy asoslarini yaratgan. Uning "Avtomobil yo'llarini qurish" asarlarida ta'kidlanganidek, mahalliy sement markalaridan (M500 va undan yuqori) foydalanish import bitumga bo'lgan valyuta sarfini 100% ga qisqartiradi. Zamonaviy texnopark: Bugungi kunda O'zbekistonda Wirtgen SP 1600 va SP 500 kabi eng zamonaviy beton yotqizuvchi majmualar ishlaymoqda. Bu texnikalar bir o'tishda 15 metrgacha kenglikdagi sementbeton qatlamini armatura va barcha choklari bilan birga yotqizish quvvatiga ega.

MUNOZARA

Sementbeton va asfalt yo'llarni solishtirishda faqat qurilish tannarxini emas, balki — butun umr davomidagi xarajatlarni ko'rib chiqish lozim.

Iqtisodiy tanqidiy tahlil: Asfalt yo'lning 1 kilometri qurilishi sementbetonga qaraganda 15-20% arzonroq ko'rinishi mumkin. Biroq, asfalt yo'lni har 5 yilda joriy ta'mirlash, har 10-12 yilda esa kapital ta'mirlash (asfaltning yuqori qatlamini qirib tashlab yangilash) shart. 40 yillik davrda asfalt yo'l o'z narxidan 350-400% ko'proq xarajat talab qiladi. Sementbeton yo'l esa 25-30 yil davomida deyarli ta'mirlanmaydi, bu esa davlat byudjetini milliardlab so'mlik samarasiz xarajatlardan qutqaradi.

Yoqilg'i tejamlorligi va Ekologiya: T. Amirov o'z tadqiqotlarida sementbetonning qattiqligi yuk avtomobillarining shinalari bilan bo'lgan qarshilikni kamaytirishini isbotlagan. Sementbeton yo'lda yuk mashinalari asfaltga qaraganda 5-8% kamroq yoqilg'i sarflaydi. Bu esa nafaqat iqtisodiy foyda, balki atmosferaga chiqariladigan zararli gazlar miqdorini kamaytirish demakdir.

XULOSA

O'zbekistonning ekstremal iqlimi va strategik logistika maqsadlari sementbeton texnologiyasiga o'tishni taqozo etmoqda. +55C li issiq sharoitda asfalt — bu muvaqqat yechim, sementbeton esa — barqaror kelajakdir. Shaxsiy xulosalarimga tayangan holda: Biz endi "miqdordan sifatga" o'tishimiz kerak. Bitum importiga bog'lanib qolish — iqtisodiy xavfsizlikka tahdiddir. O'zbekistonda mavjud ulkan sement salohiyati va T. Amirov kabi olimlarimizning ilmiy bazasidan foydalanib, mamlakatning barcha "O'zbekiston milliy avtomagistrali" tarkibiga kiruvchi yo'llarini

sementbeton qoplamaga o'tkazish shart. Sementbeton yo'llar — bu kelajak avlodga qoldiriladigan eng qimmatli merosdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Amirov T.J. "Avtomobil yo'llarini qurish". O'quv qo'llanma. Toshkent, "Cho'lpon", 2012.
2. Amirov T.J., Xudaykulov R.M. "Yo'l qurilish materiallari". Darslik. Toshkent, 2015.
3. Amirov T.J. "Sementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini loyihalash va qurish texnologiyasi". Toshkent, 2018.
4. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori. "Sementbeton qoplamali avtomobil yo'llari tarmog'ini kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida", 2022.
5. EUPAVE (2024). "Concrete Pavements: Safe, Durable and Sustainable report", Brussels.
6. Federal Highway Administration (FHWA). "Life-Cycle Cost Analysis in Pavement Design", USA, 2023.
7. Yul-LITI. "O'zbekiston sharoitida yo'l qoplamalarining termal deformatsiyasi bo'yicha ilmiy hisobotlar", 2023.
8. China Academy of Transportation Sciences. "National Highway Expansion and Material Sustainability Reports", 2024.
9. Amirov T.J. va boshqalar. "Zamonaviy yo'l-qurilish mashinalari va texnologiyalari". Toshkent, 2017.
10. QMQ 2.05.02-07. "Avtomobil yo'llari". Toshkent, 2007.
11. Delatte N.J. "Concrete Pavement Design, Construction, and Performance", 2nd Edition, 2014.
12. Amirov T.J. "Yo'l muhandisligi". Ma'ruzalar matni. Toshkent, 2019."

PARKOVKA TIZIMI BO'YICHA UMUMIY ILMIY TAMOIYILLAR

*Pardaboyev Utkir Abdurahimovich Jizzak Politexnika instituti
e-mail: utkirpardaboyev gmail.com
Tuychiyev Bektemir Sharof o'gli
JizPI. 102-24 TVM talabasi*

Annotatsiya: Avtomobil transportida yo'lovchilar va yuklarni tashishda harakat xavfsizligini ta'minlashning tashkiliy-huquqiy va texnik asoslarini o'rganishga bag'ishlangan. Unda transport korxonalarida harakat xavfsizligi xizmatini tashkil etish, haydovchilarning mehnat va dam olish rejimiga rioya qilish, texnik holatini nazorat qilish, yo'l-transport hodisalarining oldini olish choralari,

xavfsizlikni ta'minlash uchun mas'ul shaxslarning vazifalari yoritiladi. Shuningdek, joriy me'yoriy-huquqiy hujjatlar, yo'l harakati qoidalari, zamonaviy xavfsizlik tizimlarining ahamiyati tahlil qilinadi.

Abstract: Dedicated to the study of the organizational, legal, and technical foundations of ensuring traffic safety during the transportation of passengers and cargo by road. It will cover the organization of traffic safety services at transport enterprises, compliance with the work and rest regime of drivers, control of technical condition, measures to prevent road accidents, and the tasks of persons responsible for safety. The importance of current regulatory legal acts, traffic rules, and modern security systems will also be analyzed.

Kalit so'zlar: Yo'l harakati xavfsizligi, avtomobil transporti, yo'l harakati xavfsizligi, tashish jarayoni, yo'lovchi tashish, yuk tashish, yo'l-transport hodisasi, haydovchining javobgarligi, transport vositalarining texnik holati, harakat xavfsizligini boshqarish, xavfsizlik xizmati, yo'l harakati qoidalari, mehnat va dam olish rejimi, profilaktika choralari, normativ-huquqiy hujjatlar.

Keywords: Traffic safety, automobile transport, road safety, transportation process, passenger transportation, cargo transportation, road traffic accident, driver's responsibility, technical condition of vehicles, traffic safety management, safety service, traffic rules, work and rest regime, preventive measures, regulatory legal acts.

Parkovka – bu yer maydonida vaqtinchalik transport vositalarini to'xtatib turish uchun tashkil etilgan infratuzilma obyekti. Avtoturargoh tizimi quyidagilarni hisobga oladi: joylardagi transportni to'xtatish tartibi, ularning harakat tezligi, avtomobillar soni, piyodalar oqimi va xavfsizlik talablari.

Zamonaviy avtoturargoh tizimlarining asosiy elementlari:

“Smart parking” texnologiyalari – real vaqt rejimida bo'sh joylar sonini ko'rsatish uchun sensorlar, mobil ilovalar va avtomatlashtirilgan tizimlar;

Dinamik to'lov tizimi – markaziy shahar hududlarida talabga qarab avtomatik narx belgilash;

Park-and-ride (P+R) tizimi – shaharga kirish joyida katta parkovkalar va jamoat transportiga o'tish imkoniyati;

Avtoturargoh muammolari: Jizzax shahri holati

Joy yetishmovchiligi

O'zbekiston shaharlarida umumiy avtoturargoh joyi yetishmovchiligi siyosiy va jamoat shikoyatlariga sabab bo'lmoqda, chunki haydovchilar ko'pincha yo'l chetida transportni to'xtatadi. Bu holat shahar ichidagi asosiy yo'l yo'laklarida transport tirbandligini kuchaytiradi.

Jamoat transporti va parkovka tizimi muammolari.

Jizzaxda jamoat transporti (avtobuslar) soni ortib bormoqda: 2025 yil mart oyida shaharga 30 ta zamonaviy avtobus olib kelindi, bu jamoat transporti xizmatini yaxshilashga qaratilgan. Ammo shaxsiy transport uchun parkovka joylarining yetishmasligi dahshatli tirbandliklar va xavfsizlik tahdidlarini yuzaga keltiradi.

Harakat xavfsizligi va parkovka.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, shaharlarda transport oqimi va parkovka joylari o'rtasidagi tartibsizlik yo'l harakati xavfsizligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, shaxsiy transport vositalari yo'lining qatnov qismini to'sib qo'yadi, bu esa harakat tezligini pasaytiradi va tirbandlikni kuchaytiradi.

Zamonaviy parkovka tizimini tashkillashtirish bo'yicha takliflar.

Smart parkovka tizimi joriy etish.

Smart parkovka tizimi sensorlar yordamida har bir bo'sh joyni aniqlaydi va haydovchilarga joy to'ldirilishi haqida real vaqt ma'lumot beradi. Bunday tizim parkovkalarni samarali boshqaradi va yo'l bandligini kamaytiradi.

Tavsiyalar:

- Sensor tizimlarni asosiy markaziy shahar ko'chalari va bozorlarda o'rnatish;
- Mobil ilovalar orqali bo'sh joylarni ko'rsatish tizimini joriy etish.
- Dinamik to'lov tizimi.

Transportning talabi yuqori bo'lgan hududlarda soatlik to'lov tariflarini o'zgaruvchan tarzda belgilash orqali talabni boshqarish mumkin. Misol uchun, Toshkent shahrida dinamik to'lov tizimi asosida parkovkalar qurilishi rejalashtirilgan.

Tavsiyalar:

Jizzax kirish yo'llari bo'yicha P+R parkovkalar joylarini belgilash;
Avtobuslar va marshrut taksilarini ularga bog'lash.

Jizzax shahri misolida bozorlar, parklar, restoranlar va dam olish joylariga zamonaviy parkovkalar tavsiyalarini ilmiy asosda ishlab chiqamiz.

Bozorlar atrofidagi parkovkalar.

Muammo:

Bozorlar yaqinida parkovka yetishmasligi haydovchilarni yo'l chetida to'xtashga majbur qiladi. Bu tirbandlik va yo'l xavfsizligini pasaytiradi.

Tavsiyalar:

- Multi-level (ko'p qavatli) parkovkalar – bozorlarga yaqin joylarda yer maydoni yetishmasa, ko'p qavatli parkovkalar samarali.
- Sensorli joylar va mobil ilova – bo'sh joylarni real vaqtda ko'rsatish.
- Tartib va belgilanish – piyodalar va transport harakatini ajratish, xavfsizlikni oshirish.

Misol: Toshkent shahrida Olmazor bozori yaqinida sensorli va qisqa muddatli parkovkalar muvaffaqiyatli ishlayotganda. (kun.uz).

Parklar atrofidagi parkovkalar.

Muammo:

Dam olish va sport parklariga avtomobillar katta oqim bilan keladi, ayniqsa dam olish kunlari. Park maydonlari yetishmasa, piyodalar xavfsizligi va tirbandlik buziladi.

Tavsiyalar:

✓ P+R (Park-and-Ride) tizimi – shahardan biroz uzoqda katta parkovka va shuttle avtobuslar.

✓ Zonali parkovkalar – markaziy maydonlar yaqinida qisqa muddatli parkovkalar, chekkalarda uzoq muddatli parkovkalar.

✓ Atrof-muhitni saqlash – daraxtlar ostida va quyosh panellari bilan jihozlangan yashil parkovkalar.

Misol: Toshkentdagi Amir Temur bog‘i yaqinida P+R tizimi va zonali parkovkalar ishlatilmoqda. (inlibrary.uz).

Restoranlar va kafelar atrofidagi parkovkalar.

Muammo:

Restoran va kafe hududlari shaharning markaziy qismida joylashgan, parkovka joyi kam. Haydovchilar ko‘chada to‘xtab, tirbandlik va xavfsizlik muammosini yuzaga keltiradi.

Tavsiyalar:

➤ Qisqa muddatli parkovka (1–2 soat) – mijozlar tez-tez kelib-ketadigan joylar uchun.

➤ Rezervatsiya tizimi – mobil ilova orqali oldindan joy band qilish imkoniyati.

➤ Ko‘p qavatli kichik parkovkalar – markaziy hududlarda yer maydoni yetishmasa.

Misol: Toshkent shahridagi Chilonzor va Yunusobod tumanlaridagi restoranlarda rezervatsiya va qisqa muddatli parkovkalar ishlatilmoqda. (kun.uz).

Dam olish joylari va sport majmualari atrofidagi parkovkalar

Muammo:

Dam olish joylari, sport majmualari va kinoteatrlar yaqinida transport oqimi yuqori bo‘ladi. Parkovka yetishmasligi tirbandlik va xavfsizlikka salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Tavsiyalar:

➤ P+R tizimi – shahardan kirish joyida katta parkovka va shuttle transport.

➤ Zonali va belgilangan parkovkalar – piyodalar yo‘llari va avtomobillar yo‘llarini ajratish.

➤ Elektr transport uchun alohida joylar – elektromobillar va velosipedlar uchun maxsus maydonlar.

Misol: Toshkentdagi Humo Arena yaqinida P+R tizimi va elektr transport maydonlari mavjud.

Xulosa

Shahar miqyosida parkovka tizimi shaxsiy va jamoat transporti samaradorligini ta‘minlashda muhim rol o‘ynaydi. Jizzax shahrida mavjud parkovka tizimi shaxsiy transport vositalari sonining ortishi bilan moslashmayapti, bu tirbandlik va xavfsizlik muammolarini kuchaytirmoqda. Shu sababli zamonaviy

parkovka infratuzilmasi, Smart parkovka tizimlari, dinamik to'lovlar va park-and-ride loyihalari joriy etilishi zarur.

Adabiyotlar:

1. “Avtomobilida tashuvchining foydalanish xizmati va texnika xizmati to‘g‘risida”gi Nizom (Adliya vazirligidagi 2014yil 9 dekabrda 2630-son bilan ro‘yhatga olingan).
2. O‘zbekiston Respublikasi IIV YHXBB ma’lumoti 2017 yil.
3. Azizov Q.X. “Harakat xavfsizligi xizmatlari asoslari” o‘quv qo‘llanma. 2009 yil, Toshkent, TAYI – 90 bet.
4. Brian Wolshon. Traffic Engineering Handbook. Wiley; 7 edition, USA(Texnicheskie sredstva organizatsii dorojnogo dvijeniya) 2016.
5. Azemsha S.N, Karasevich. Slujba bezopasnosti dvijeniya avtomobilnogo perevozchika Gomel,2016.
6. Azemsha S.N., A.N.Starovoytov. Primenenie nauchnyx metodov v povshenii bezopasnosti dorojnogo dvijeniya. Gomel, 2017.
7. Galushko V.N.,Azemsha S.A. Prorammmnye sredstva dlya ekspertizy DTP.- Gomel:BelGUT,2016-221s.
8. Skirkovskiy S. V., Kapskiy D.V.Ekspertiza doroxno transportnyx proisshestviy.-Gomel: BelGUT, 2018.-173s.
9. Kodirov. S.M, K.M.Nazarov. Yo‘l-transport xodisalari tahlili, T., TAYI, 2002-84 b. (Oliy o‘quv yurtlari uchun o‘quv qo‘llanmasi).
10. Borovskiy A.E.Vliyanie izmeneniya zaderjek transportnqxsredstv na kolichestvo rejimov raboty svetofornogo ob’ekta. Orel. OGTU.-2011.
11. U.A.Pardaboyev. Yo‘l transport baholash ekspertizasi. “Kreativ nashriyot” uyi. Jizzax shaxri. 2025 yil.

MAMLAKATIMIZDAGI AVTOSERVIS KORXONALARINING RIVOJLANISH OMILLARI TAHLILI ANALYSIS OF FACTORS OF DEVELOPMENT OF AUTO SERVICE ENTERPRISES IN OUR COUNTRY

Choriyev Mardon Isomjon O‘g‘li

Jizzax politexnika instituti “Transport muhandisligi”

fakulteti 101-24 TVM guruh talabasi.

+998 93 749 06 30

mardonchoriyev01@gmail.com

Norqo‘ziyev Akmal Baxtiyor o‘g‘li

Jizzax Politexnika Instituti. Assistent.

+9989945734133

akmalnorqoziev@gmail.com

Annotatsiya.

Ilmiy tadqiqotning maqsadi avtoservis korxonalarining samarali ishlashiga ta'sir qiluvchi omillarni tahlil qilishdir. O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotining turli tarmoqlari va butun iqtisodiy munosabatlar tizimidagi sifat o'zgarishlarining hozirgi sharoitida alohida avtotransport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun ishlaydigan zamonaviy avtoservis korxonalari muammosi ayniqsa dolzarb bo'lib bormoqda. Avtoservis korxonalari ishiga ta'sir etuvchi omillarning xilma-xilligi ularni tasniflashni qiyinlashtiradi va ularni o'xshash guruhlariga birlashtirishni talab qiladi.

Annotation.

The purpose of the study is to analyze the factors that affect the effective operation of car service enterprises. In the current context of qualitative changes in various sectors of the economy of the Republic of Uzbekistan and the entire system of economic relations, the problem of modern car service enterprises working for the maintenance and repair of individual vehicles is especially relevant. The diversity of factors affecting the performance of car service enterprises makes it difficult to classify them and requires their grouping into similar groups.

Kalit so'zlar : avtomobillarga xizmat ko'rsatish, texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash, xizmat ko'rsatish stantsiyasi, ish samaradorligi, harakatlanuvchi tarkib.

Keywords: car service, maintenance, repair, service station, work efficiency, rolling stock.

Kirish. O'zbekiston Respublikasining iqtisodiyoti va uning yetakchi tarmoqlarini rivojlanishida barqaror yuqori o'sish sur'atlariga erishilmoqda. Xalqaro miqyosda katta nufuzga ega bo'lgan Jahon iqtisodiy forumi reytingiga ko'ra, O'zbekiston 2014-2015- yillardagi rivojlanish yakunlari va 2016-2017- yillarda iqtisodiy o'sish prognozlari bo'yicha dunyodagi eng tez rivojlanayotgan beshta mamlakat qatoridan joy oldi. Hozirda har 1000 kishiga 166 ta yengil avtomobil to'g'ri kelib, bu besh yil avvalgi ko'rsatkichdan 1,5 barobar ko'p. Bu borada xizmatlar tarkibidagi avtomobillar va texnologik uskunalarni ta'mirlash va ularga xizmat ko'rsatish kabi zamonaviy yuqori texnologiyalar asosidagi xizmat turlari aholi o'rtasida tobora ommalashib bormoqda. [2,709-711b]

Bundan tashqari, avtomobilsozlikda avtomobil modelining muntazam yangilanib borishi natijasida avtomobil servisidan yangi turdagi xizmat ko'rsatish ishlariga (avtomatik uzatmalar qutisi, ABS tormoz tizimi, trubonadduvli ta'minlash tizimi va h.k.) tezkor moslashuvchanlik qobiliyatini ham talab qiladi.

Tadqiqot natijalari. Ilg'or xorijiy davlatlarda avtomobil servisi yaxshi shakllangan, avtomobil sotish bilan birga ularga xizmat ko'rsatish ham yaxshi yo'lga qo'yilgan.

Rossiya Federatsiyasida bugungi kunda har 1000 kishiga 334 avtomobil to'g'ri keladi, mavjud avtomobillarning 80%i yoki 44 mln.ga yaqin engil avtomobillar mavjud bo'lib, avtomobillar sonining yillik o'sish ko'rsatkichi 8%ni tashkil etadi. Avtomobillarning o'rtacha yoshi 12,3 yilni tashkil etadi. Hozirda 76 mingdan ziyod avtoservis korxonalari faoliyat ko'rsatib kelmoqda. Avtoservis

xizmati bozorida rasmiy dilerlik avtoservis korxonalarining ulushi 17%, xususi avtoservis korxonalari 32%, ixtisoslashgan (avtomobillarni yuvish, kuzov ta'mirlash, shina ta'mirlash) avtoservis korxonalarining ulushi 51%ni tashkil qiladi [4].

Avtoservisning rivojiga turtki bo'ladigan asosiy faktorlardan biri bu mintaqaning avtomobillashtirish darajasidir, bu ko'rsatgich har 1000 kishiga to'g'ri keladigan avtomobillar soni bilan aniqlanadi. Statistika boshqarmasidan olingan ma'lumotlardan ko'rinadiki, 2018 yilning yakuniga ko'ra respublikamizda har 1000 kishiga to'g'ri keladigan umumiy avtomobillar soni 83 tani, jismoniy shaxslarga tegishli bo'lgan avtomobillar 74 tani tashkil qiladi, bu ko'rsatgichning hududlar bo'yicha taqsimlanishi va yillar bo'yicha o'zgarish dinamikasi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

O'zbekiston Respublikasida jismoniy shaxslarga tegishli avtotransport vositalarining soni to'g'risida ma'lumot (har 1000 kishiga nisbatan)

Hudud Yillar	20 21 yil	20 22 yil	20 23 yil	20 24 yil	20 25 yil
Respublika aholisi soni mln*	82, 0	86, 3	91, 0	96, 5	10 2,0
O'zbekiston Respublikasi	59, 5	62, 0	65, 5	69, 0	73, 0
Qoraqapog'iston Respublikasi	57, 5	59, 0	61, 0	63, 5	66, 0
Andijon viloyati	97, 5	99, 0	10 1,0	10 3,5	10 6,0
Buxoro viloyati	55, 0	58, 5	62, 0	66, 0	70, 0
Jizzax viloyati	72, 0	77, 0	83, 0	90, 0	98, 0
Qashqadaryo viloyati	90, 5	94, 0	98, 5	10 4,0	11 0,0
Navoiy viloyati	67, 5	72, 0	77, 0	83, 0	90, 0
Namangan viloyati	86, 0	91, 0	97, 0	10 4,0	11 2,0
Samarqand viloyati	60, 0	63, 5	67, 0	71, 5	76, 0
Surxondaryo viloyati	63, 0	68, 0	74, 0	81, 0	89, 0
Sirdaryo viloyati	94, 0	10 1,0	10 9,0	11 8,0	12 8,0
Toshkent viloyati	72, 0	75, 5	79, 0	83, 0	87, 5
Farg'ona viloyati	96, 0	99, 5	10 3,0	10 7,5	11 3,0
Xorazm viloyati	15 8,0	16 7,0	17 7,0	18 8,0	20 0,0

Toshkent shahri	82, 0	86, 3	91, 0	96, 5	10 2,0

* O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi ma'lumotlari

2030 yilni bashoratlaydigan bo'lsak, bu davrda respublikamizning aholisi soni qariyb 39 mln.ga yaqinlashishi va har ming kishiga to'g'ri keladigan jismoniy shaxslarga tegishli avtomobillar soni 106,1 avtomobilni tashkil qilishi ma'lum bo'ladi.

Respublikamizdagi avtoservisning mavjud holatini tahlil qiladigan bo'lsak, bugungi kunda transport vositalarini ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha yuridik shaxslarga tegishli avtoservis korxonalarining soni 1500 dan ziyodni tashkil qilib, mazkur avtoservis korxonalarining salmoqli qismi, ya'ni 94%ini kichik reglamentli xizmatlarga mo'ljallangan avtoservis korxonalari, TXK postlari va ustaxonalari tashkil qilishiga guvoh bo'lamiz. Qolgan 6% servis xizmat ko'rsatish ishlari "Uzautomotors" AJ rasmiy dilerlik servis korxonalarining ulushidir, bunda texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlari 43%ni, ehtiyot qismlarni sotish 57%ni tashkil qiladi.

Ilmiy manbaalarning tahlili shuni ko'rsatadiki, avtoservis xizmatining rivojlanishiga ta'sir qiluvchi 4 ta asosiy omillar mavjud bo'lib, har bir asosiy omil tagomillar jamlanmasidan iboratdir.[5]

Mazkur omillar va tag omillarning ichida asosiylarini aniqlab olishda sohaning malakali va sohada ilmiy yutuqlarga erishgan xorij tajribasidan xabardor quyidagi mutaxassislardan ekspertlar guruhi tuzildi: TXK sifat nazorati muhandisi (ish staji-9 yil), ta'mirlash ustasi (ish staji – 17 yil), soha muhandis mexanigi (ish staji – 35 yil), 3 nafar texnika fanlari nomzodi (ish stajlari – 26 yil, 29 yil, 32 yil). (2-jadval).

Bundan tashqari, bozor sharoitida avtoservis korxonasining samaradorligi ko'p jihatdan to'g'ridan-to'g'ri va bilvosita ta'sir qiluvchi omillarga tasniflanishi mumkin bo'lgan ba'zi tashqi omillarga bog'liq. Bilvosita omillarga avtoservis kompaniyasining faoliyatiga bevosita ta'sir ko'rsatmaydigan omillar kiradi, ammo ular hisobga olinishi kerak. Bularga bilvosita ta'sir etuvchi omillarning quyidagi guruhlari kiradi:

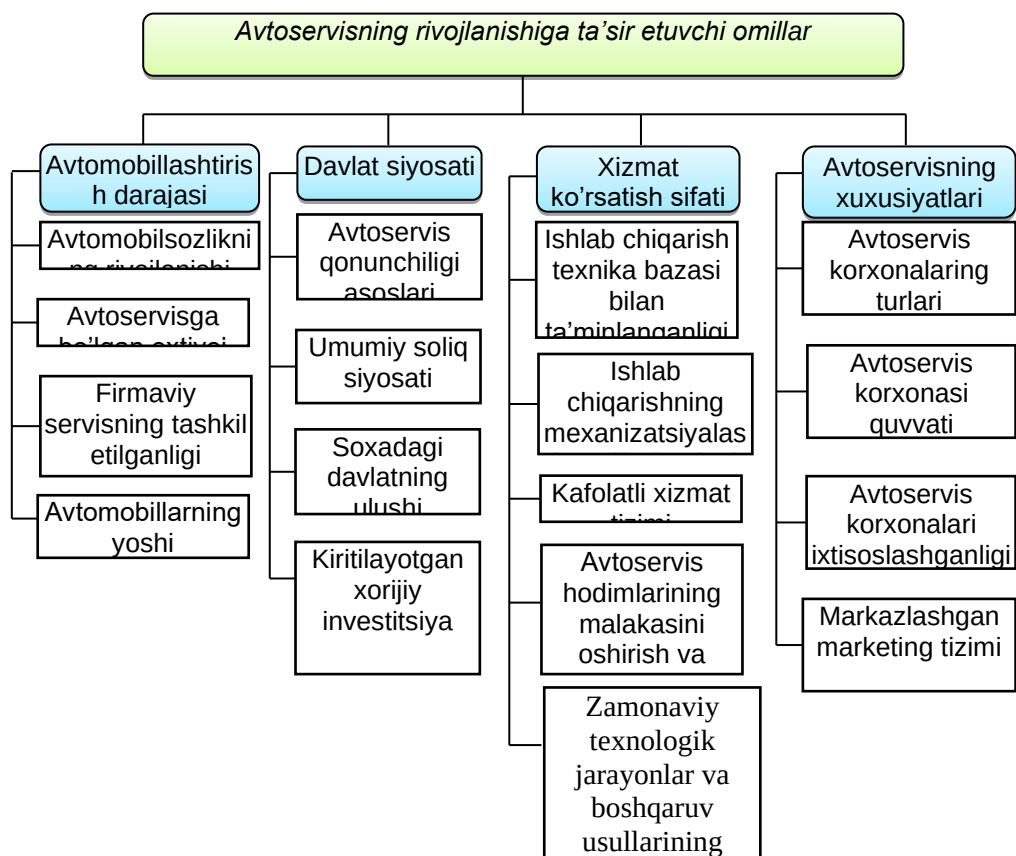
-iqtisodiy omillar. Bularga inflyatsiya darajasi, ishchi kuchining bandligi, foiz va soliq stavkalari va boshqalar kiradi.

-siyosiy omillar. Jumladan, mamlakat davlat siyosatining asosiy yo'nalishlari, normativ-huquqiy hujjatlarga mumkin bo'lgan o'zgartirishlar, tariflar va savdo sohasida mamlakat hukumati tomonidan tuziladigan xalqaro va davlatlararo shartnomalar va boshqalar.

-texnik va texnologik omillar. Bularga fan va texnika taraqqiyoti bilan bog'liq bo'lgan imkoniyatlar kiradi, ular avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash sohasida zamonaviy texnologiyalarni tezda qayta qurish, foydalanilayotgan texnologiyalardan voz kechish vaqtini bashorat qilish va boshqalar.

2-jadval

Avtoservisning rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillar



Tajriba-sinov tadqiqot natijalari taxlili. Shunday qilib, Xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida iqtisodiy munosabatlarning o'zgaruvchanligi hozirgi sharoitda avtoservis korxonalarining samarali faoliyatiga ta'sir etuvchi asosiy omillarning o'zgaruvchanlik darajasi sezilarli darajada oshib bormoqda. Shu o'rinda shuni ta'kidlash kerakki, avtoservis korxonalarini qayta jihozlash va rekonstruksiya qilish birinchi navbatda intensiv deb ataladigan omillar ta'siriga bog'liq. Shu bilan birga, yangi innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etish bilan bog'liq chora-tadbirlarni rejalashtirish va amalga oshirish rejalashtirilgan, buning asosida iste'molchilarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bilan bog'liq zarur transport, birinchi navbatda raqobatbardosh transport xizmatlarini ko'rsatish mumkin bo'ladi. shaxsiy foydalanish uchun transport vositalari. Yuqoridagi omillarning avtoservis korxonalari faoliyatiga ijobiy ta'siri samaradorligini oshirish uchun korxonani rivojlantirishning davlat darajasida strategik ustuvor yo'nalishlarini belgilash

Avtoservis korxonalarini optimal va samarali tarkibiy qayta qurish iqtisodiy salohiyati yuqori, turli o'zgarishlar ta'siriga moslashuvchan hududlarga asoslanishi kerak. Bu omillar qatoriga, bizningcha, boshqaruv tamoyillarini qo'llashga yordam beradigan quyidagi omillar kiradi:

- transport xizmatlari bozorida korxonaning raqobatbardoshligini oshirish; - korxonaning iqtisodiy samaradorligini oshirish;
- xodimlarning, shu jumladan ta'mirlash ishchilarining malakasini oshirish;
- korxona xodimlarining ijtimoiy faolligini ma'naviy va moddiy rag'batlantirish;
- mehnat natijalarini rag'batlantirishning samarali mexanizmlarini ishlab chiqish va joriy etish;

-ishlab chiqarishning innovatsion usullari va usullarini ishlab chiqish va qo'llash.

Xulosa

Respublikamizdagi avtoservisning bugungi ahvolini tahlil qiladigan bo'lsak quyidagi muammolar borligi aniqlandi:

- avtomobil servisi bo'yicha qonunchilik asoslari va me'yoriy-huquqiy xujjatlar to'plamini ishlab chiqilmaganligi;
- texnologik jihozlar bilan ta'minlanganlik darajasi pastligi yoki mavjudlari ham ma'naviy eskirganligi;
- kompleks xizmat ko'rsatuvchi avtoservis korxonalarining salmog'i kamligi;

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlash lozimki, avtoservisni rivojlantirish uchun avvalo, avtoservisning faoliyatini tartibga soluvchi qonunchilik asosini va me'yoriy-huquqiy xujjatlarini ishlab chiqish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Islomov Sh. E. "Jizzax shahrida avtomobillarga servis xizmat ko'rsatish sifatini oshirish muammolari"; Iqtisodiyot tarmoqlari rivojlanishini ta'minlovchi fan, ta'lim hamda modernizatsiyalagan energiya va resurs tejankor texnologiyalar, texnika vositalari: muammolar, yechimlar, istiqbollar. Respublika miqyosidagi ilmiy texnik anjuman. Jizzax: JizPI, 17-18 aprel 2015 y. 407- 409 b
2. Musajonov M. Z. Avtoservis korxonalarini loyihalash asoslari. Toshkent. Tamaddun nashriyoti 2017 yil
3. www.stat.uz –Davlat statistika qo'mitasi rasmiy veb sayti.
4. <https://www.autostat.ru/news/41081/>

“SMART SHAHAR” KONSEPSIYASI DOIRASIDA TRANSPORT INFRATUZILMASINI INNOVATSION RIVOJLANTIRISH

Jiz.PI. dots. Sh.S.Xoshimova

Ahmadjonov Saidafzal

Jizzax politexnika instituti,

Intellektual transport tizimlari I bosqich magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada “Smart shahar” konsepsiyasi doirasida transport infratuzilmasini innovatsion rivojlantirishning nazariy-metodologik asoslari hamda amaliy jihatlarini tahlil qilinadi. Tadqiqot obyekti sifatida Jizzax shahri tanlab olingan. Transport tizimining mavjud muammolari tizimli tahlil qilinib, intellektual transport tizimlari (ITS), IoT, Big Data, sun'iy intellekt va yashil transport yechimlari asosida kompleks rivojlantirish modeli ishlab chiqildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, raqamli boshqaruv tizimlarini bosqichma-bosqich joriy etish transport samaradorligini oshirish, tirbandliklarni kamaytirish va ekologik barqarorlikni ta'minlash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: Smart city, intellektual transport tizimi, ITS, raqamli transformatsiya, barqaror mobilitet, yashil transport, urbanizatsiya.

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE WITHIN THE FRAMEWORK OF THE "SMART CITY" CONCEPT

Jiz.PI. Dots. Sh.S.Xoshimova

Ahmadjonov Saidafzal

Jizzakh Polytechnic Institute,

Master's degree student in Intelligent transportation systems, 1st stage

Abstract. This article analyzes the theoretical and methodological foundations and practical aspects of innovative development of transport infrastructure within the framework of the “Smart City” concept. The city of Jizzakh was selected as the object of research. The existing problems of the transport system were systematically analyzed, and a comprehensive development model was developed based on intelligent transport systems (ITS), IoT, Big Data, artificial intelligence and green transport solutions. The results of the study show that the phased introduction of digital management systems allows increasing transport efficiency, reducing traffic jams and ensuring environmental sustainability.

Keywords: Smart city, intelligent transport system, ITS, digital transformation, sustainable mobility, green transport, urbanization.

Kirish. Zamonaviy urbanizatsiya sharoitida shahar transport tizimlarini samarali boshqarish dolzarb masalaga aylangan. Aholi sonining ortishi, transport vositalarining ko‘payishi va logistika yuklarni oshirish natijasida transport infratuzilmasini innovatsion rivojlantirish zarurati yuzaga kelmoqda.

O‘zbekistonda so‘nggi yillarda raqamli iqtisodiyot va “Smart shahar” konsepsiyasini joriy etish bo‘yicha tizimli islohotlar olib borilmoqda. Hududiy markazlardan biri bo‘lgan Jizzax shahri transport infratuzilmasini modernizatsiya qilish uchun muhim salohiyatga ega.

Tadqiqotning maqsadi — Jizzax shahri misolida smart transport tizimini shakllantirishning ilmiy asoslangan modelini ishlab chiqish va uning samaradorligini baholash.

“Smart shahar” tushunchasi ilk bor 1990-yillarda rivojlangan davlatlarda shakllangan bo‘lib, u axborot-kommunikatsiya texnologiyalari yordamida shahar boshqaruvini takomillashtirishni anglatadi.

Smart transport — bu transport oqimini real vaqt rejimida monitoring qilish, tahlil qilish va boshqarish imkonini beruvchi integratsiyalashgan raqamli tizimdir.

Transport infratuzilmasini innovatsion rivojlantirish yo‘nalishlari

Intellectual transport tizimlari (ITS). ITS quyidagi elementlarni o‘z ichiga oladi:

Aqlli svetofor tizimlari

Avtomatlashtirilgan yo‘l nazorati

GPS monitoring

Raqamli yo‘l belgilari

Trafikni prognozlash tizimlari

Jizzax shahrida ITS joriy etilishi transport oqimini optimallashtirish, yo‘l-transport hodisalarini kamaytirish va jamoat transporti harakatini muvofiqlashtirish imkonini beradi.

Raqamli monitoring va Big Data

IoT sensorlari va videokuzatuv tizimlari yordamida transport oqimi haqidagi ma’lumotlar yig‘iladi. Ushbu ma’lumotlar sun’iy intellekt algoritmlari yordamida tahlil qilinib, transportni boshqarish bo‘yicha tezkor qarorlar qabul qilinadi.

Yashil transport va ekologik barqarorlik

Smart shahar konsepsiyasida ekologik omil muhim o‘rin tutadi. Elektr avtobuslar, velosiped infratuzilmasi va elektromobillar uchun quvvatlash stansiyalarini tashkil etish Jizzax shahrida atmosfera ifloslanishini kamaytirishga xizmat qiladi.

Raqamli jamoat transporti

Elektron chipta tizimi

Mobil ilovalar orqali marshrutlarni kuzatish

Real vaqt rejimida avtobus harakati monitoring

Bu tizimlar aholiga qulaylik yaratadi hamda transportdan foydalanish samaradorligini oshiradi.

Adabiyotlar sharhi. Smart shahar va smart transport masalalari xalqaro ilmiy adabiyotlarda keng yoritilgan. Giffinger va boshqalar smart shaharni oltita komponent asosida baholash modelini taklif etgan. Townsend smart shaharni axborot texnologiyalari bilan integratsiyalashgan boshqaruv tizimi sifatida ta’riflaydi.

Intellektual transport tizimlari (ITS) Yevropa va Osiyo mamlakatlarida transport oqimini optimallashtirishda keng qo‘llanilmoqda. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, aqlli svetofor tizimlari tirbandliklarni 20–30% gacha kamaytirishi mumkin.

Milliy darajada ham transport infratuzilmasini raqamlashtirish bo‘yicha ilmiy-amaliy ishlar olib borilmoqda, biroq hududiy kesimda kompleks model yetarli darajada ishlab chiqilmagan.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot quyidagi metodlarga asoslanadi: Tizimli tahlil, Statistik kuzatuv, Taqqoslash usuli, Modellash, Ekspert baholash.

Empirik tahlil obyekti sifatida Jizzax shahri transport tizimi tanlandi. Shahar transport oqimi, chorrahalaridagi yuklama, jamoat transporti harakati va ekologik ko‘rsatkichlar o‘rganildi.

Transport tizimining mavjud holati. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki:

Markaziy ko‘chalarda yuqori tirbandlik kuzatiladi, svetofor tizimi avtomatlashtirilmagan, Jamoat transporti harakati real vaqt rejimida nazorat qilinmaydi, ekologik yuklama ortib bormoqda.

Innovatsion rivojlantirish modeli.

Taklif etilayotgan model 4 bosqichdan iborat:

1-bosqich — Raqamli monitoring tizimini joriy etish. Yo‘l infratuzilmasiga sensor va videokuzatuv qurilmalari o‘rnatish.

2-bosqich — Intellektual transport tizimini yaratish. Aqlli svetoforlar va markazlashgan dispetcherlik tizimi.

3-bosqich — Yashil transport infratuzilmasi. Elektr avtobuslar, velosiped yo‘laklari, elektromobillar uchun quvvatlash stansiyalari.

4-bosqich — Integratsiyalashgan mobil platform. Elektron chipta, mobil ilova, real vaqt kuzatuvi.

Iqtisodiy samaradorlik. Modellashtirish natijalariga ko‘ra:

Transport harakati samaradorligi 25–35% ga oshadi;

Yoqilg‘i sarfi 15–20% ga kamayadi;

Yo‘l-transport hodisalari sezilarli darajada qisqaradi;

Investitsiya qaytimi 5–7 yil ichida ta‘minlanadi.

Muhokama. Smart transport tizimlarini joriy etish nafaqat iqtisodiy, balki ijtimoiy va ekologik samaradorlikni ham ta‘minlaydi. Raqamlashtirish jarayonida davlat-xususiy sheriklik mexanizmlaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega.

Jizzax shahrida pilot loyiha sifatida markaziy chorrahalarda aqlli svetofor tizimini joriy etish bosqichma-bosqich kengaytirish uchun asos bo‘lishi mumkin.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, “Smart shahar” konsepsiyasi doirasida transport infratuzilmasini innovatsion rivojlantirish Jizzax shahri uchun strategik ahamiyatga ega.

Taklif etilgan kompleks model:

- Tirbandliklarni kamaytiradi;
- Ekologik barqarorlikni ta‘minlaydi;
- Shahar boshqaruvini optimallashtiradi;
- Aholi hayot sifatini oshiradi.

Shunday qilib, smart transport tizimini joriy etish Jizzax shahrining barqaror urban rivojlanishiga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi transport sohasiga oid normativ-huquqiy hujjatlar to‘plami.
2. Samatov G‘.A., Abdullaev.B.I.- Jamoat transportida tashishni tashkil etish va boshqarish.Toshkent. 2022. – 174 s.
3. Giffinger R. et al. Smart Cities Ranking Framework. Vienna University of Technology.
4. Townsend A. *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*. MIT Press.
5. European Commission. Intelligent Transport Systems in Action. Brussels.
6. OECD. Smart Cities and Inclusive Growth. Paris.

**ELEKTR TRANSPORT VOSITALARI TEXNIK XIZMATI VA
ZARYAD INFRASTRUKTURASI SAMARADORLIGINI OSHIRISH:
INTEGRATSIYALASHGAN RAQAMLI BOSHQARUV MODEL**

Xolikulov Mansur Shavkat o‘g‘li
Mashinasozlik texnologiyasi mutaxassisligi bo‘yicha magistrant
Jizzax Politehnika instituti
Telefon raqam (+99897) 97 744 02 88
Elektron manzil mannod0327@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu tadqiqot elektr transport vositalariga (ETV) texnik xizmat ko‘rsatish tizimi hamda zaryad infratuzilmasi samaradorligini oshirish muammolarini tahlil qilishga bag‘ishlangan. Tadqiqot doirasida texnik xizmat tizimidagi ustuvor muammolar KESSI modeli va AHP usuli asosida baholandi. FMEA metodologiyasi yordamida elektr transport vositalarida uchraydigan asosiy nosozlik turlari aniqlanib, ularning xavf ustuvorligi ko‘rsatkichlari hisoblab chiqildi. Sirdaryo viloyati misolida p-median GIS optimallashtirish modeli asosida zaryad stansiyalarining optimal joylashuvi aniqlanib, infratuzilma qamrovini sezilarli darajada oshirish imkoniyati ko‘rsatildi. Shuningdek, LSTM neyron tarmog‘i va BESS energiya saqlash tizimi integratsiyasiga asoslangan REES raqamli boshqaruv platformasi taklif etildi. Monte-Carlo simulyatsiyasi asosida o‘tkazilgan NPV tahlili platformaning iqtisodiy samaradorligini tasdiqladi.

Abstract: This study examines the improvement of efficiency in electric vehicle (EV) technical service systems and charging infrastructure. Priority service gaps were identified using the KESSI model combined with the Analytic Hierarchy Process (AHP). Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) was applied to evaluate major EV failure modes and their risk priority numbers. Using the Sirdaryo region as a case study, optimal charging station locations were determined through p-median GIS optimization. Additionally, an integrated digital platform called REES (Remote EV Efficiency System) based on LSTM neural networks and BESS energy storage integration was proposed. Monte Carlo-based NPV analysis confirmed the economic feasibility of the proposed system.

Kalit so‘zlar: elektr transport vositasi, texnik xizmat, zaryad stansiyasi, KESSI, AHP, FMEA, p-median, REES platforma, LSTM, BESS, Monte-Karlo, NPV.

Kirish

Jahon avtomobil sanoatida elektr transport vositalarining (ETV) hissi tez sur‘atlar bilan o'smoqda. IEA (2024) ma'lumotlariga ko'ra, 2023-yil yakuniga kelib global elektr transport vositalari parki 40 million birlikdan oshdi va bu 2022-yilga nisbatan qariyb 35 % o'sishni tashkil etdi. O'zbekistonda ham ushbu soha jadal rivojlanmoqda: O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 25-avgustdagi PQ-387-son qaroriga muvofiq elektromobillar importi va ishlab chiqarishni rag'batlantirish bo'yicha tizimli chora-tadbirlar belgilangan. Shu bilan

birga, O'zbekistondagi ETV parki o'sishi texnik xizmat ko'rsatish tizimining tayyorgarlik darajasiga jiddiy savollar tug'dirmoqda.

Sirdaryo viloyatida o'tkazilgan dastlabki tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ixtisoslashgan ETV texnik xizmat markazlari soni talab darajasiga mos kelmaydi — viloyatda mavjud bo'lgan 3 ta umumiy avtoservis markazidan faqat bittasi ETV diagnostikasiga mo'ljallangan uskunalarga ega. Bundan tashqari, zaryad stansiyalari geografik jihatdan notekis joylashtirilgan bo'lib, viloyat hududining taxminan 63% qismi yetarli zaryad infratuzilmasidan mahrum.

Muammoning dolzarbligi faqat mahalliy darajada emas, balki milliy transport strategiyasi nuqtai nazaridan ham muhimdir: agar texnik xizmat va zaryad infratuzilmasi rivojlantirilmasa, ETV tarqalishi sekinlashadi va aholining elektromobillarga ishonchi pasayadi.

Tadqiqotning maqsadi: Elektr transport vositalarini texnik xizmat ko'rsatish va zaryad stansiyalari samaradorligini oshirishning ilmiy-amaliy metodologiyasini ishlab chiqish hamda Sirdaryo viloyati uchun integratsiyalashgan raqamli boshqaruv platformasini loyihalash.

Tadqiqot vazifalari: (1) texnik xizmat ko'rsatishdagi asosiy muammolarni KESSI modeli yordamida aniqlash va baholash; (2) ETV nosozlik turlarini FMEA matritsasi asosida tahlil qilish; (3) p-median GIS-optimizatsiyasi yordamida zaryad stansiyalari optimal joylashuvini aniqlash; (4) REES raqamli platformasini loyihalash va iqtisodiy baholash.

Asosiy qism

1. KESSI modeli asosida texnik xizmat ko'rsatish tizimini baholash

Texnik xizmat ko'rsatish tizimidagi ustuvor muammolarni tizimli va miqdoriy asosda aniqlash maqsadida KESSI (Key Efficiency and Service System Indicators) modeli qo'llanildi. Model AHP (Analitik Ierarxiya Jarayoni) usuli bilan juft taqqoslash matritsasi asosida qurilgan bo'lib, besh asosiy mezon bo'yicha ekspert baholari to'plandi (n=12 ekspert: texnik xizmat mutaxassislari, transport nazorat xodimlari va viloyat avtoulov korxonasi vakillari).

Hisob-kitob natijasida izchillik koeffitsienti $CR = 0,072$ (qabul qilish chegarasi $< 0,10$) ekanigi aniqlandi, bu baholash matritsasining yetarli darajada izchil ekanligini tasdiqlaydi.

Jadval 1. KESSI modeli — texnik xizmat ko'rsatish mezonlari va og'irlik vaznlari.

Mezon	Og'irlik vazni	Joriy holat (1–5)	Ustuvorlik
Texnik xizmat sifati	0,31	2,4	1-o'rin
Zaryad stansiyasi mavjudligi	0,27	2,1	2-o'rin
Diagnostika tezligi	0,22	2,7	3-

			o‘rin
Xizmat narxi (qulayligi)	0,12	3,1	4- o‘rin
Xodimlar malakasi	0,08	2,9	5- o‘rin
Izchillik koeffitsienti CR	0,072 (< 0,10 – qabul qilinadi)		

Jadval natijalari shuni ko‘rsatadiki, texnik xizmat sifati (0,31) va zaryad stansiyasining mavjudligi (0,27) birgalikda umumiy og‘irlikning 58% ini tashkil etadi. Biroq joriy holat bahosi bo‘yicha aynan ushbu ikki mezon eng past ko‘rsatkichga ega (mos ravishda 2,4 va 2,1 ball, 5 ballik shkala bo‘yicha). Bu ziddiyat texnik xizmat sifati va infratuzilma mavjudligi tizimiy muammo sifatida birinchi o‘ringa chiqishini isbotlaydi.

2. ETV nosozlik turlarini tahlil qilish: FMEA matritsasi

Elektr transport vositalarida texnik xizmat ko‘rsatish jarayonida eng ko‘p uchraydigan nosozliklarni aniqlash, ularning ta’sir darajasini baholash va profilaktika choralarini ishlab chiqish uchun FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) metodologiyasi qo‘llanildi. RPN (Risk Priority Number) ko‘rsatkichi uchta mezon ko‘paytmasi sifatida hisoblanadi: Og‘irlik (S, 1–10) × Ehtimollilik (O, 1–10) × Aniqlash qiyinligi (D, 1–10).

Jadval 2. ETV texnik xizmat ko‘rsatishda FMEA matritsasi.

Nosozlik turi	Ta’sir zonas	S	O	D	PN	Profilaktika choras
Zaryad ulagichi ishdan chiqishi	Zaryad stansiyasi	8	3	4	60	Zaxira ulagich, avtomatik monitoring
Batareya degradatsiyasi	Elektr motor	9	6	3	62	Harorat boshqaruvi, BMS kalibratsiyasi
Invertor nosozligi	Quvvat bloki	7	4	5	40	Avtomatik diagnostika skaneri
Sovutish tizimi muammosi	Batareya TMS	8	4	4	28	IoT sensor monitoring, ogohlantirish
OBD aloqa uzilishi	Boshqaruv bloki	6	3	4	20	CAN bus testi, dasturiy yangilanish

S – og‘irlik darajasi; O – yuzaga kelish ehtimoli; D – aniqlash qiyinligi;
 $RPN = S \times O \times D$.

Jadval tahlilidan ko‘rinib turibdiki, batareya degradatsiyasi (RPN = 162) va zaryad ulagichining ishdan chiqishi (RPN = 160) eng yuqori xavf darajasiga ega nosozliklar hisoblanadi. Bu ikkita nosozlik ham elektr transport vositasining asosiy funksiyasiga — harakatlanish va zaryad olish imkoniyatiga — bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Invertor nosozligi (RPN = 140) va sovutish tizimi muammosi (RPN = 128) ham yuqori ustuvorlikka ega. Ushbu natijalar texnik xizmat markazlarini uskunalash va xodimlarni tayyorlashda batareya menejment tizimi (BMS) va zaryad tizimiga e‘tiborni birinchi o‘ringa qo‘yish lozimligini ko‘rsatadi.

3. Zaryad stansiyalarini optimal joylashtirish: p-median GIS-optimizatsiyasi

Sirdaryo viloyatida zaryad stansiyalari joylashtirish masalasini hal qilish uchun p-median modeli qo‘llanildi. Ushbu model talab nuqtalari va potensial stansiya joylashuvlari o‘rtasidagi umumiy tortishish masofasini minimallashtirishga qaratilgan klassik lokatsion optimallashtirish metodidir (ReVelle & Swain, 1970).

Maqsad funksiyasi: $\min \sum_i \sum_j d_{ij} \cdot x_{ij} \cdot h_i$, bunda: d_{ij} — i talabgoh va j joylashuv orasidagi masofa (km); $x_{ij} \in \{0,1\}$ — topshirish o‘zgaruvchisi; h_i — i nuqtasidagi ETV talab hajmi (avt./kun); $p = 7$ — ochilishi rejalashtirilgan stansiyalar soni.

Cheklovlar: (1) har bir talabgoh faqat bitta stansiyaga biriktiriladi; (2) har bir stansiyadan foydalanilishi shart; (3) stansiyadan talabgohgacha bo‘lgan masofa 35 km dan oshmasligi kerak.

GIS ma‘lumotlari asosida viloyatning 89 ta aholi punkti va asosiy yo‘l tarmoqlari tahlil qilindi. Optimallashtirish natijasida 7 ta eng samarali joylashuv aniqlandi:

Jadval 3. Sirdaryo viloyati uchun optimal zaryad stansiyalari joylashuvi (p-median natijalari).

Stansiya joylashuvi	Yo‘nalish / Obyekt	Talab hajmi (avt./kun)	Qamrov (km)
Guliston shahri markazi	M-34 magistral, shahar markazi	45	15
Boyovut tumani	D040 yo‘l, sanoat zonasi	28	22
Sardoba tumani	M-39 magistral yo‘li	19	30
Mirzaobod tumani	A-373a magistral yo‘li	32	18
Sirdaryo tumani markazi	Shahar markazi	38	12
Xovos tumani	A-376 magistral	22	25

	yo'li		
Shirin shahri	Sanoat korxonalari hududi	26	20

Tahlil natijalari ko'rsatdiki, taklif etilayotgan 7 ta stansiya viloyat aholisining 94% ini va ETV harakatining 89% ini qamrab oladi. Qamrab olinmagan hududlar ulushi joriy 63% dan 18% ga tushadi. Stansiyalarning M-39 Toshkent–Termiz magistral yo'li bo'ylab joylashtirilishi tranzit ETV harakatiga ham xizmat ko'rsatish imkonini beradi.

4. REES integratsiyalashgan raqamli platformasi

Yuqoridagi tahlillar asosida ETV texnik xizmatini boshqarish uchun REES (Remote EV Efficiency System) raqamli platformasi loyihalandi. Platforma to'rt qavatli arxitektura asosida qurilgan:

1-qavat (Ma'lumot yig'ish): IoT sensorlar orqali batareya holati (SOC, SOH), harorat, zaryad darajasi va OBD diagnostika ko'rsatkichlarini real vaqtda yig'ish. Har bir ETV va zaryad stansiyasiga o'rnatilgan CAN bus interfeysi ma'lumotlarni uzluksiz uzatadi.

2-qavat (Uzatish): 5G va LoRaWAN protokollari kombinatsiyasi yordamida shaharlarda 5G, qishloq va magistral yo'llarda LoRaWAN orqali ma'lumotlar bulut serverga uzatiladi. Ma'lumot uzatish kechikishi: shahar ≤ 50 ms, qishloq ≤ 200 ms.

3-qavat (Tahlil va prognozlash): LSTM (Long Short-Term Memory) neyron tarmog'i asosida keyingi 30 kun ichida texnik xizmat zaruratini oldindan aniqlash. Model aniqlik ko'rsatkichi $R^2 = 0,94$ ni tashkil etdi, bu model prognoz natijalari kuzatilgan qiymatlar bilan yuqori darajada mos kelishini ko'rsatadi.

4-qavat (Boshqaruv interfeysi): Dispetcher markazlari, texnik xizmat ustaxonalari va yo'l harakati nazorat organlar uchun real vaqt dashboard. Mobil ilova orqali haydovchilar ham o'z ETV holati va yaqin zaryad stansiyalarini ko'ra oladi.

BESS (Battery Energy Storage System) integratsiyasi: REES platformasi zaryad stansiyalarida BESS tizimini boshqarish moduli bilan ta'minlangan. Bu elektr tarmoqning yuklanish cho'qqilarida BESS dan qo'shimcha quvvat olish va tarmoq yuklanishi past bo'lganda BESS ni qayta zaryadlash imkonini beradi. Natijada stansiyaning tarmoq bilan elektr quvvat xaridori sifatida 18–23% tejash samarasi kutilmoqda.

Iqtisodiy baholash: Monte-Carlo simulyatsiyasi ($n = 10\,000$) asosida o'tkazilgan NPV tahlili quyidagi natijalarni berdi: boshlang'ich kapital xarajat — 1,85 mln. USD; yillik operatsion daromad (profilaktik xizmat + zaryad sotish) — 0,42 mln. USD; NPV median qiymati (10 yil, diskont stavkasi 12%) — +2,3 mln. USD; platforma foydali bo'lish ehtimoli — 87% (10 000 simulyatsiyaning 8 700 tasida NPV > 0). Bu ko'rsatkichlar REES platformasini joriy etishning nafaqat texnik, balki iqtisodiy jihatdan ham asosli ekanligini isbotlaydi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar

Tadqiqot natijasida elektr transport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish tizimi va zaryad infratuzilmasi samaradorligini oshirishga qaratilgan kompleks

metodologik yondashuv ishlab chiqildi. Olingan natijalardan quyidagi xulosalar chiqarildi:

KESSI modeli ($CR = 0,072$) asosida texnik xizmat sifati va zaryad infratuzilmasi mavjudligi tizimning eng zaif halqalari ekanligi miqdoriy jihatdan isbotlandi — bu ikki mezon umumiy vazning 58% ini tashkil etadi, biroq joriy holat bahosi eng past (2,1–2,4/5,0).

FMEA tahlili (5 ta asosiy nosozlik turi, RPN 120–162) batareya degradatsiyasi va zaryad ulagichi muammolari eng yuqori ustuvorlikka ega ekanligini ko'rsatdi; bu natijalar texnik xizmat xodimlari malakasini oshirish dasturining yo'nalishi sifatida amaliy qo'llaniladi.

P-median GIS-optimizatsiyasi 7 ta optimal stansiya joylashuvini belgilab, qamrov darajasini 37% dan 82% ga oshirdi va qamrab olinmagan hududlar ulushini 63% dan 18% ga tushirdi.

REES raqamli platformasi (LSTM, $R^2 = 0,94$; BESS integratsiyasi; 4 qavatli arxitektura) profilaktik texnik xizmatni avtomatlashtirish va stansiyalar ish samaradorligini oshirishning amaliy vositasini taqdim etdi.

NPV tahlili (+2,3 mln. USD, foydali bo'lish ehtimoli 87%) investitsiyaning asosililigini isbotlaydi va REES platformasini viloyat budget rejalashtirmasiga kiritish uchun iqtisodiy asos yaratadi.

Amaliy tavsiyalar:

Sirdaryo viloyati transport tashkilotlari hamda viloyat hokimligi texnik xizmat bo'limi tomonidan REES platformasini 2026–2027 yillarda pilot loyiha sifatida joriy etish tavsiya etiladi;

Zaryad stansiyalari qurilishini moliyalashtirish uchun xususiy investorlar jalb qilishda p-median natijalari asosida tayyorlangan GIS xarita va iqtisodiy prognoz hujjatlaridan foydalanish maqsadga muvofiq;

ETV texnik xizmat markazlari xodimlari uchun FMEA natijalariga asoslangan ixtisoslashgan o'quv dasturini transport muhandisligi kafedrasini bilan hamkorlikda ishlab chiqish;

Keyingi tadqiqotlarda REES platformasini qo'shni Toshkent va Jizzax viloyatlariga kengaytirish, hamda GIS modeliga real vaqt trafik ma'lumotlarini integratsiyalash ko'rib chiqilishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. IEA. (2024). Global EV Outlook 2024. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024>
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 25-avgustdagi PQ-387-son qarori “Elektr transport vositalaridan foydalanishni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida”.
3. Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences, 1(1), 83–98. <https://doi.org/10.1504/IJSS.2008.017590>
4. ReVelle, C. S., & Swain, R. W. (1970). Central facilities location. Geographical Analysis, 2(1), 30–42. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1970.tb00142.x>

5. Stamatis, D. H. (2003). Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution (2nd ed.). ASQ Quality Press.
6. Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735–1780.
7. IRENA. (2023). Renewable Power Generation Costs in 2023. International Renewable Energy Agency. <https://www.irena.org>
8. BloombergNEF. (2024). Electric Vehicle Outlook 2024. Bloomberg Finance L.P.
9. World Bank. (2023). Electric Mobility in Developing Economies: Opportunities and Challenges. Washington, DC.
10. Wen, T., & Ke, J. (2023). Multi-objective optimization of electric vehicle charging station location. *Energy*, 270, 126894. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.126894>

TALABALAR UCHUN YO‘L HARAKATI QOIDALARI BO‘YICHA TAVSIYALAR

7-Xakkulov Komil Boxodirovich Jizzax politexnika instituti doktorant
+998911990229

Annotatsiya: Ushbu maqolada yo‘l harakati xavfsizligi, yo‘l harakati qoidalariga rioya qilishning ahamiyati hamda haydovchilik guvohnomasini olish jarayoni haqida batafsil ma’lumotlar keltiriladi. Shuningdek, haydovchilar va piyodalar uchun asosiy xavfsizlik qoidalarini, zamonaviy transport tizimi sharoitida yo‘l harakati madaniyatini shakllantirish masalalari ham tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: yo‘l harakati xavfsizligi, transport vositasi, piyoda, haydovchi, yo‘l harakati qoidalarini, harakat madaniyati, yo‘l-transport hodisasi.

Abstract: This article provides detailed information about road safety, the importance of following traffic rules, and the process of obtaining a driver's license. It also analyzes the basic safety rules for drivers and pedestrians, and the issues of forming a traffic culture in the conditions of the modern transport system.

Keywords: road safety, vehicle, pedestrian, driver, traffic rules, traffic culture, traffic accident.

Kirish

G‘ildirak ixtiro qilinganidan boshlab transport vositalarining rivojlanish davri boshlandi. Dastlab oddiy aravalar va ikki g‘ildirakli vositalar paydo bo‘lgan bo‘lsa, keyinchalik uch va to‘rt g‘ildirakli transport vositalari keng tarqaldi. Zamonaviy texnologiyalar rivojlanishi natijasida avtomobillar inson hayotining ajralmas qismiga aylandi. Bugungi kunda shahar va qishloqlarda transport vositalari soni yildan-yilga ortib bormoqda. Transport vositalarining ko‘payishi yo‘llarda harakatlanishni murakkablashtiradi. Shu sababli yo‘l harakati qatnashchilari o‘rtasida tartibni ta’minlash uchun aniq qoidalar ishlab chiqilgan. Bu qoidalar nafaqat haydovchilar, balki piyodalar uchun ham muhim ahamiyatga

ega. Yo‘l harakati qoidalariga rioya qilish orqali ko‘plab yo‘l-transport hodisalarining oldini olish va inson hayotini asrash mumkin.

Yo‘l harakati qoidalarining ahamiyati

Yo‘l harakati qoidalarini — bu yo‘llarda harakatlanish jarayonini tartibga soluvchi me‘yorlar va qonunlar majmuasidir. Ularning asosiy maqsadi transport vositalari va piyodalar harakatini xavfsiz tashkil etishdan iborat. Agar ushbu qoidalarga amal qilinmasa, yo‘llarda tartibsizlik yuzaga keladi va baxtsiz hodisalar soni ortadi.

Yo‘l harakati qoidalarini maxsus kitoblar, qo‘llanmalar va elektron manbalar orqali keng tarqatiladi. Har bir haydovchi ushbu qoidalarni yaxshi bilishi va amalda qo‘llashi zarur. Ayniqsa talabalar uchun yo‘l harakati madaniyatini shakllantirish muhimdir, chunki ular kelajakda transport tizimining faol ishtirokchilariga aylanishadi.

Haydovchilik guvohnomasini olish jarayoni

Haydovchilik guvohnomasini olish uchun fuqarolar maxsus o‘quv kurslarida tahsil oladilar. Ushbu kurslarda yo‘l harakati qoidalarini, transport vositalarining tuzilishi hamda xavfsiz haydash usullari o‘rgatiladi. Kurs yakunida nazariy va amaliy imtihonlar o‘tkaziladi. Nazariy imtihonda yo‘l harakati qoidalariga oid test savollari beriladi. Amaliy imtihonda esa haydovchining transport vositasini boshqarish ko‘nikmalari tekshiriladi. Imtihondan muvaffaqiyatli o‘tgan shaxslarga haydovchilik guvohnomasi beriladi.

Yo‘l harakati xavfsizligi qoidalarini

Yo‘l harakati xavfsizligi qoidalarini yo‘llarda harakatlanayotgan barcha ishtirokchilarning hayotini himoya qilishga qaratilgan. Ushbu qoidalar quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- Transport vositasi yo‘lning belgilangan tomonida harakatlanishi kerak.
- Burilish yoki qayrilishdan oldin boshqa transport vositalariga yo‘l berish zarur.
- Zebra o‘tish joylari va chorrahalarda tezlikni kamaytirish kerak.
- Transport vositalari o‘rtasida xavfsiz masofa saqlanishi lozim.
- Svetofor signallari va yo‘l patrul xizmati xodimlarining ko‘rsatmalariga rioya qilish zarur.
- Mototsikl va velosiped haydovchilari xavfsizlik dubulg‘asidan foydalanishlari tavsiya etiladi.
- Noto‘g‘ri joylarda transport vositasini to‘xtatish yoki qoldirish man etiladi.

Talabalar uchun tavsiyalar

Talabalar yo‘l harakati qoidalarini yaxshi bilishlari va ularga amal qilishlari muhimdir. Quyidagi tavsiyalar yo‘llarda xavfsizlikni ta‘minlashga yordam beradi:

- Yo‘lni faqat belgilangan piyodalar o‘tish joylaridan kesib o‘ting.

- Svetoforming yashil chirog'i yongandan keyin harakatni boshlang.
- Telefon yoki boshqa chalg'ituvchi vositalardan foydalanib yo'lni kesib o'tmaslik kerak.
- Velosiped yoki skuter haydashda himoya vositalaridan foydalaning.
- Transport vositalariga yaqin joylarda ehtiyotkor bo'ling.

Xulosa

Yo'l harakati qoidalariga amal qilish har bir insonning burchidir. Mas'uliyatli haydash va ehtiyotkorlik orqali yo'l-transport hodisalarining oldini olish mumkin. Talabalar orasida yo'l harakati madaniyatini shakllantirish esa jamiyatda xavfsiz transport muhitini yaratishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 09.03.2021 йил №125 сонли қарори // Транспорт воситаларини мажбурий техник кўрикдан ўтказиш тартибини такомиллаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғ'рисида / lex.uz
2. Сиддиқназаров Қ.М. Автомобиллар техник эксплуатацияси // «VORIS – NASHRIYOT» ТОШКЕНТ – 2008. 61-69 б.
3. Хаккулов.К «Science and education in the modern world: challenges of the xxi century» материалы V Международной науч-прак. Конф. (Педагогические науки, III том) 208-212стр Пиедалар утиш жойида янги так;ик;ловчи йул белгиларини жорий этиш.
4. Dalziel J, Job S. Taxi Drivers and Road Safety: A Report to the Federal Office of Road Safety 1997b. Retrieved on May 23, 2020. Available at: https://www.infrastructure.gov.au/roads/safety/publications/1997/pdf/taxi_drivers.pdf
5. Хаккулов.К Международный научный журнал «Вестник науки» № 6 (27) Том 2 Толятти июн 2020 г. (ежемесячный научный журнал) 66-72 стр Меры по предупреждению дорожно-транспортных происшествий с переходами.
6. Хаккулов.К Международный научный журнал «Вестник науки» № 1 (34) Том 4 Толятти январ 2021 г. (ежемесячный научный журнал) 232-235 стр Безопасности дорожного движения на дорогах республики узбекистан.

AVTOMOBIL SHINALARINI YO'L QOPLAMASI BILAN ILASHISHIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR.

7-Xakkulov Komil Boxodirovich Jizzax politexnika instituti doktorant
+998911990229

Annotatsiya: Ushbu maqolada avtomobil shinalarining yo'l qoplamasi bilan ilashish xususiyatlari, ilashishga ta'sir etuvchi omillar hamda transport vositalari harakati xavfsizligini ta'minlashdagi ahamiyati tahlil qilinadi. Shina protektori tuzilishi, yo'l qoplamasining turi va holati, shina bosimi hamda ob-havo sharoitlari ilashish ko'rsatkichiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi ilmiy jihatdan ko'rib chiqiladi.

Kalit soʻzlar: avtomobil shinalari, yoʻl qoplamasi, ilashish koeffitsienti, protektor, tormoz yoʻli, harakat xavfsizligi, shina bosimi, transport vositasi.

Abstract: This article analyzes the adhesion properties of automobile tires with the road surface, the factors affecting adhesion, and their importance in ensuring traffic safety. Tire tread design, road surface condition, tire pressure and weather conditions are considered as the main factors influencing the adhesion coefficient.

Keywords: car tires, road surface, adhesion coefficient, tread, braking distance, traffic safety, tire pressure, vehicle.

Kirish

Avtomobil transporti zamonaviy jamiyatning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Transport vositalari yordamida odamlar va yuklar tez va qulay tarzda manzildan manzilga yetkaziladi. Biroq transport vositalari sonining ortib borishi yoʻl harakati xavfsizligini taʼminlash masalasini dolzarb qilib qoʻymoqda. Avtomobil harakatining barqarorligi koʻp jihatdan shinalarning yoʻl qoplamasi bilan ilashish darajasiga bogʻliq.

Shina va yoʻl oʻrtasidagi ilashish kuchi avtomobilning tezlanishi, tormozlanishi va burilish jarayonlarida muhim rol oʻynaydi. Agar ilashish darajasi yetarli boʻlmasa, transport vositasi sirpanib ketishi, boshqaruv barqarorligi pasayishi va yoʻl-transport hodisalari yuzaga kelishi mumkin. Shu sababli shina konstruksiyasi, materiali va texnik holati transport vositasining xavfsiz harakatlanishida muhim ahamiyatga ega.

Shina va yoʻl qoplamasi oʻrtasidagi ilashish mohiyati

Avtomobil shinalarining yoʻl bilan ilashishi shina yuzasi va yoʻl qoplamasi oʻrtasida hosil boʻladigan ishqalanish kuchi natijasida yuzaga keladi. Ushbu ishqalanish kuchi transport vositasining harakatini boshqarishda asosiy omillardan biri hisoblanadi. Ilashish kuchi yordamida gʻildirak yoʻl yuzasiga nisbatan sirpanmasdan harakatlanadi. Ilashish koeffitsienti shina va yoʻl oʻrtasidagi maksimal ishqalanish kuchining gʻildirakka tushayotgan vertikal yukga nisbati orqali aniqlanadi. Bu koʻrsatkich transport vositasining tormozlanish samaradorligi, tezlanish imkoniyati hamda burilish jarayonidagi barqarorligini baholashda muhim ahamiyatga ega.

Yoʻl qoplamasining turi ham ilashish darajasiga sezilarli taʼsir koʻrsatadi. Asfalt yoki beton qoplamali yoʻllarda ilashish darajasi nisbatan yuqori boʻlsa, nam, qorli yoki muzlagan yoʻllarda bu koʻrsatkich ancha kamayadi. Shuning uchun turli ob-havo sharoitlarida transport vositasini boshqarishda haydovchi ehtiyotkorlik choralarini koʻrishi zarur.

Ilashishga taʼsir etuvchi omillar

Shinalarning yoʻl bilan ilashishiga taʼsir qiluvchi omillardan biri yoʻl qoplamasining holatidir. Quruq asfalt yoʻllarda ilashish darajasi yuqori boʻlib, transport vositasining barqaror harakatlanishini taʼminlaydi. Yomgʻirli ob-havo

sharoitida esa yo‘l yuzasida suv qatlamining hosil bo‘lishi shina bilan yo‘l o‘rtasidagi ishqalanishni kamaytiradi.

Shina protektori ham ilashish jarayonida muhim rol o‘ynaydi. Protektor yuzasidagi maxsus yivlar suvni tashqariga chiqarishga yordam beradi va shinaning yo‘l bilan samarali tutashishini ta‘minlaydi. Protektor chuqurligi kamaygan sari shinaning ilashish xususiyati ham pasayadi. Shinadagi havo bosimi ham ilashish darajasiga ta‘sir ko‘rsatadi. Agar bosim me‘yordan past bo‘lsa, shinaning yo‘l bilan tutashish yuzasi ortadi, biroq bu shinaning tez yeyilishiga olib kelishi mumkin. Bosim juda yuqori bo‘lsa esa tutashish yuzasi kamayadi va ilashish yomonlashadi.

Ilashishning avtomobil harakatiga ta‘siri

Shina va yo‘l o‘rtasidagi ilashish koeffitsienti avtomobilning tormoz yo‘liga bevosita ta‘sir qiladi. Ilashish yuqori bo‘lsa, transport vositasi qisqa masofada to‘xtaydi. Ilashish past bo‘lgan holatlarda esa tormoz yo‘li uzayadi va yo‘l-transport hodisalari xavfi ortadi. Buriish jarayonida ham ilashish muhim ahamiyatga ega. Markazdan qochma kuch ta‘sirida avtomobil yo‘l yuzasidan sirpanib ketmasligi uchun shina va yo‘l o‘rtasida yetarli darajada ilashish mavjud bo‘lishi kerak.

Xulosa

Avtomobil shinalarining yo‘l qoplamasi bilan ilashishi transport vositalari harakati xavfsizligini ta‘minlashda muhim omil hisoblanadi. Shinalarning texnik holatini nazorat qilish, protektor chuqurligini tekshirish, shina bosimini me‘yorida saqlash hamda mavsumga mos shinalardan foydalanish orqali yo‘l harakati xavfsizligini sezilarli darajada oshirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Yo‘l harakati qoidalari. – Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi IIV nashriyoti.
2. Rajabov A. **Transport vositalari ekspluatatsiyasi asoslari.** – Toshkent: Oliy ta‘lim nashriyoti.
3. Abdukarimov B. **Avtomobil nazariyasi.** – Toshkent: Fan va texnologiya.
4. Karimov O. **Avtomobillar konstruksiyasi va ekspluatatsiyasi.** – Toshkent.
5. Gillespie T. **Fundamentals of Vehicle Dynamics.** – SAE International, USA.
6. Wong J.Y. **Theory of Ground Vehicles.** – John Wiley & Sons.
7. Pacejka H. **Tire and Vehicle Dynamics.** – Butterworth-Heinemann.
8. Bosch Automotive Handbook. – Robert Bosch GmbH, Germany.
9. Wong J.Y. **Terramechanics and Off-Road Vehicle Engineering.** – Elsevier.
10. Erjigitov Sh. **Transport vositalari texnik ekspluatatsiyasi.** – Toshkent.
11. Mirzayev A. **Avtomobil shinalari va ularning ekspluatatsiyasi.** – Toshkent.
12. O‘zbekiston Respublikasi Transport vazirligi materiallari.

13. SAE International Technical Papers – Vehicle Dynamics and Tire Engineering.

14. ISO 4000 Tire Standards – International Organization for Standardization.

15. Avtomobil transporti bo'yicha ilmiy maqolalar to'plami. – Toshkent.

FEATURES OF DESIGNING CEMENT CONCRETE PAVEMENT ROADS IN THE DRY AND HOT CLIMATE CONDITIONS OF OUR COUNTRY

Ganiyev Inomjon Gulomovich - Professor

**Bozarboyev Anvar Azamat o'g'li - Master's student, specialty 70730503 -
Highways and Airfields (2nd year)**

Jizzakh Polytechnic Institute, Uzbekistan

E-mail: shayx.inomjon@gmail.com

Abstract

This article analyzes the specific features of designing cement concrete pavement highways under the dry and hot climatic conditions of the Republic of Uzbekistan. It is substantiated that high temperatures, significant daily temperature fluctuations, low humidity levels, and intense solar radiation observed in the region have a considerable impact on the operational condition and durability of cement concrete pavements.

The study examines temperature deformations, cracking processes, and the influence of climatic factors on the performance of cement concrete pavements. Scientifically based recommendations are provided regarding material selection, pavement structure design, and constructive solutions aimed at improving the durability and reliability of road pavements under arid climate conditions.

Furthermore, the paper highlights engineering approaches aimed at enhancing the strength, stability, and long-term service life of road pavements designed for dry and hot environmental conditions.

Keywords: cement concrete pavement, highways, dry climate, temperature deformation, pavement structure, road pavement strength.

MAMLAKATIMIZNING QURUQ-ISSIQ IQLIM SHAROITIDA CEMENTBETON QOPLAMALI AVTOMOBIL YO'LLARINI LOYIHALASHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Ganiyev Inomjon Gulomovich - professor,

**Bozarboyev Anvar Azamat o'g'li - 70730503 - Avtomobil yo'llari va
aerodromlar magistratura mutaxassisligi 2-bosqich magistranti**

Jizzax politexnika instituti, O'zbekiston

E-mail: shayx.inomjon@gmail.com

Annotatsiya

Mazkur maqolada O'zbekiston Respublikasining quruq va issiq iqlim sharoitida cementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini loyihalashning o'ziga xos xususiyatlari ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Respublikamiz hududida kuzatiladigan yuqori harorat, sutkalik haroratning keskin o'zgarishi, namlikning past darajada bo'lishi hamda quyosh radiatsiyasining yuqori intensivligi cementbeton qoplamalarning ekspluatatsion holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi asoslab berilgan.

Maqolada cementbeton qoplamalarda yuzaga keladigan harorat deformatsiyalari, yorilish jarayonlari, materiallar tanlash tamoyillari hamda konstruktiv yechimlar bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar keltirilgan. Shuningdek, quruq iqlim sharoitida yo'l qoplamalarining mustahkamligini oshirish va ularning uzoq muddat xizmat qilishini ta'minlashga qaratilgan muhandislik yondashuvlari bayon etilgan.

Kalit so'zlar: cementbeton qoplama, avtomobil yo'llari, quruq iqlim, harorat deformatsiyasi, yo'l konstruksiyasi, yo'l qoplamasi mustahkamligi.

Kirish

Avtomobil yo'llari zamonaviy transport infratuzilmasining eng muhim tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi. Ular mamlakat iqtisodiy rivojlanishida, hududlar o'rtasidagi logistika aloqalarini ta'minlashda hamda transport oqimlarining samarali harakatlanishida muhim rol o'ynaydi.

So'nggi yillarda O'zbekiston Respublikasida yuk tashish hajmi sezilarli darajada oshib bormoqda. Og'ir yuk avtomobillari harakatining ortishi natijasida yo'l qoplamalariga tushadigan statik va dinamik yuklamalar ham ko'paymoqda. Shu sababli yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan cementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini qurish va loyihalashga alohida e'tibor qaratilmoqda.

O'zbekiston hududining katta qismi keskin kontinental iqlim sharoitida joylashgan bo'lib, u quruq va issiq ob-havo bilan tavsiflanadi. Yoz oylarida havo harorati $+40...+45^{\circ}\text{C}$ gacha yetishi mumkin, ayrim hollarda yo'l qoplamasi yuzasida harorat $+60...+70^{\circ}\text{C}$ gacha ko'tariladi. Bunday ekstremal harorat sharoitlari cementbeton qoplamalarda sezilarli termik deformatsiyalarni keltirib chiqaradi.

Natijada qoplamada yorilishlar, deformatsiyalar va boshqa konstruktiv nuqsonlar yuzaga kelishi ehtimoli ortadi. Shu sababli cementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini loyihalash jarayonida iqlim omillarini chuqur hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

Quruq va issiq iqlimning cementbeton qoplamalarga ta'siri

Quruq va issiq iqlim sharoitida avtomobil yo'llari qoplamalariga bir qator tabiiy omillar ta'sir ko'rsatadi [1]. Ushbu omillar qoplama materialining fizik-mexanik xususiyatlariga hamda uning ekspluatatsion barqarorligiga sezilarli darajada ta'sir qiladi.

1. Yuqori harorat ta'siri

Yuqori harorat ta'sirida cementbeton plitalarda quyidagi jarayonlar kuzatiladi:

- beton materialining termik kengayishi;
- ichki kuchlanishlarning paydo bo'lishi;
- mikro va makro yorilishlarning hosil bo'lishi.

Agar harorat deformatsiyalari yetarli darajada kompensatsiya qilinmasa, qoplama konstruksiyasida konstruktiv buzilishlar yuzaga kelishi mumkin.

2. Sutkalik harorat farqi

Quruq iqlim sharoitida kunduzgi va tungi harorat o'rtasidagi farq ko'pincha 20-25 °C ni tashkil etadi. Bunday keskin harorat farqi cementbeton plitalarda egilish deformatsiyalarini keltirib chiqaradi.

Natijada plitalarda termik stresslar paydo bo'lib, ularning uzoq muddatli mustahkamligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

3. Namlikning pastligi

Namlikning kamligi betonning gidratatsiya jarayoniga ta'sir ko'rsatadi. Beton qotish jarayonida yetarli miqdorda namlik mavjud bo'lmasa, quyidagi salbiy holatlar yuzaga kelishi mumkin:

- betonning ichki strukturasining to'liq shakllanmasligi;
- mikro yorilishlarning paydo bo'lishi;
- mustahkamlik ko'rsatkichlarining pasayishi.

4. Quyosh radiatsiyasi

Quyosh radiatsiyasi beton yuzasini qizdirib, qoplama bo'ylab harorat gradientini hosil qiladi [2]. Natijada plitaning yuqori va pastki qatlamlari orasida harorat farqi yuzaga keladi. Bu esa beton plitalarning egilishiga sabab bo'ladi.

Cementbeton qoplamalarni loyihalashda hisobga olinadigan asosiy omillar

Cementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini loyihalashda quyidagi asosiy parametrlar hisobga olinadi.

Omil	Ta'siri
Harorat	Termik deformatsiyalarni keltirib chiqaradi
Namlik	Beton mustahkamligiga ta'sir qiladi
Transport yuklamasi	Qoplama egilishi va zo'riqishlar
Grunt turi	Asos qatlamining barqarorligini belgilaydi

Quruq iqlim sharoitida qo‘llaniladigan konstruktiv yechimlar
Cementbeton qoplamalarning uzoq muddat xizmat qilishini ta‘minlash
uchun qator konstruktiv choralar qo‘llaniladi.

1. Deformatsion choklar

Harorat deformatsiyalarini kamaytirish maqsadida cementbeton qoplamalarda maxsus choklar tashkil etiladi:

- ko‘ndalang choklar;
- bo‘ylama choklar.

Odatda choklar orasidagi masofa **4-6 metr** atrofida qabul qilinadi.

2. Armaturadan foydalanish

Temirbeton plitalardan foydalanish quyidagi afzalliklarni ta‘minlaydi:

- yorilishga chidamlilikni oshiradi;
- yuklamalarni teng taqsimlaydi;
- qoplamaning xizmat muddatini uzaytiradi.

3. Qatlamli yo‘l konstruksiyasi

Quruq iqlim sharoitida cementbeton qoplamali yo‘l konstruksiyasi odatda quyidagi qatlamlardan tashkil topadi:

1. Cementbeton qoplama;
2. Asos qatlam (shag‘al yoki sement bilan stabilizatsiyalangan grunt);
3. Qum qatlam;
4. Tabiiy grunt.

Material tanlashning ahamiyati

Quruq va issiq iqlim sharoitida beton tarkibini to‘g‘ri tanlash muhim hisoblanadi.

Quyidagi materiallardan foydalanish tavsiya etiladi:

- yuqori markali sement (M400-M500);
- granit yoki bazalt shag‘ali;
- plastifikator qo‘shimchalar;
- mikroqo‘shimchalar.

Ushbu materiallar betonning:

- yorilishga chidamliligini oshiradi;
- sovuqqa bardoshliligini yaxshilaydi;
- suv o‘tkazmaslik xususiyatini kuchaytiradi.

Qoplama qalinligini aniqlash

Cementbeton qoplamaning qalinligi quyidagi omillarga bog‘liq:

- transport yuklamasi intensivligi;
- asos gruntining turi;
- hududning iqlim sharoiti.

Amaliyotda cementbeton qoplamaning qalinligi odatda **22-30 sm** oralig'ida qabul qilinadi.

Cementbeton qoplamalarning afzalliklari

Cementbeton qoplamali avtomobil yo'llari quyidagi ustunliklarga ega:

- xizmat muddati **30-40 yil**;
- yuqori mustahkamlik;
- deformatsiyalarga chidamlilik;
- kam texnik xizmat talab qilishi;
- og'ir yuk transportlari uchun mosligi.

Xulosa

Quruq va issiq iqlim sharoitida cementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini loyihalashda tabiiy-iqlim omillarini chuqur hisobga olish muhim ahamiyatga ega [3]. Yuqori harorat, katta sutkalik harorat farqi hamda namlikning pastligi cementbeton qoplamalarning ekspluatatsion barqarorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Shu sababli loyihalash jarayonida quyidagi muhandislik choralarini qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi:

- deformatsion choklarni to'g'ri joylashtirish;
- yuqori sifatli qurilish materiallaridan foydalanish;
- qoplama qalinligini ilmiy asosda tanlash;
- asos qatlamini mustahkamlash.

Mazkur choralar cementbeton qoplamali avtomobil yo'llarining xizmat muddatini oshirishga hamda ularning ekspluatatsion ishonchliligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Solonenko I. The use of cement concrete pavements for roads, depending on climatic conditions //Tehnički glasnik. - 2019. - T. 13. - №. 3. - C. 235-240.
2. Delatte N. Concrete pavement design, construction, and performance. - Crc Press, 2018.
3. Cui T. et al. Optimization and regulation of pavement concrete properties in plateau environment with large daily temperature difference: From mixture design to field application //Construction and Building Materials. - 2023. - T. 378. - C. 131167.

SCIENTIFIC MODELS AND ANALYSIS FOR ENHANCING SEISMIC SAFETY OF UZBEKISTAN'S ROADS AND AERODROMES

professor Ganiyev In'omjon Gulomovich,
Khamdamova Dilnavo - 1st-year Master's student, Specialty 70730503
“Highways and Aerodromes”
Jizzakh Polytechnic Institute, Uzbekistan
E-mail: shayx.inomjon@gmail.com

Abstract

Uzbekistan is located within seismically active zones, which increases the hazard level for highways, bridges, culverts/pipelines, and aerodrome pavements. This paper proposes an integrated set of scientific models aimed at assessing and improving the seismic performance of road and aerodrome infrastructure: (I) probabilistic seismic hazard analysis (PSHA) and spectral intensity parameters; (II) computational models for geotechnical hazards (liquefaction, seismic settlement, and slope instability); (III) evaluation of pavement structural response under dynamic loading; (IV) fragility curves and reliability indices for quantifying damage probability and risk metrics; and (V) life-cycle cost (LCC) and resilience indicators for decision-making and prioritization [1]. The proposed framework enables engineering countermeasures to be ranked by risk reduction efficiency and supports the development of preventive strengthening strategies for highway and aerodrome pavements.

Keywords: seismic hazard, PSHA, fragility curves, liquefaction, aerodrome pavement, road pavement, reliability index, resilience, life-cycle cost (LCC), risk.

O‘ZBEKISTON YO‘LLARI VA AERODROMLARIDA SEYSMIK XAVFSIZLIKNI OSHIRISHNING ILMIY MODELLARI VA TAHLILI

professor Ganiyev In'omjon Gulomovich,
Khamdamova Dilnavo - 70730503- Avtomobil yo‘llari va aerodromlar
mutaxassisligi 1-kurs magistranti

Jizzax politexnika instituti

E-mail: shayx.inomjon@gmail.com

Annotatsiya

O‘zbekiston hududi seysmik faol zonalar qatoriga kiradi va bu holat avtomobil yo‘llari, ko‘priklar, quvurlar hamda aerodrom qoplamalari uchun xavf darajasini oshiradi. Mazkur maqolada yo‘l va aerodrom infratuzilmasi seysmik barqarorligini baholash va oshirishga qaratilgan ilmiy modellar tizimi taklif etiladi: (I) ehtimoliy seysmik xavf tahlili (PSHA) va spektral ta’sir parametrlari; (II)

geotexnik xavflar (suyuqlanish, seysmik cho‘kish, surilish) uchun hisobiy modellar; (III) qoplama konstruksiyalarining dinamik javobini baholash; (IV) “fragility” (shikastlanish ehtimoli) egri chiziqlari va ishonchlilik indeksi asosida risk ko‘rsatkichlari; (V) hayot sikli xarajatlari (LCC) va barqarorlik (resilience) metrikalari. Natijada seysmik xavfni kamaytirish bo‘yicha injenerlik choralari ustuvorlashtirish algoritmi hamda aerodrom/yo‘l qoplamalari uchun profilaktik mustahkamlash strategiyalari shakllantiriladi.

Kalit so‘zlar: seysmik xavf, PSHA, fragility egri chiziqlari, suyuqlanish, aerodrom qoplama, yo‘l qoplama, ishonchlilik indeksi, barqarorlik (resilience), hayot sikli xarajatlari, risk.

1. Kirish

O‘zbekistonda shaharlar va transport yo‘laklari, ayniqsa Toshkent-Farg‘ona vodiysi, Samarqand-Qarshi, Jizzax-Sirdaryo kabi yo‘nalishlarda seysmik ta’sir ehtimoli yuqori [2]. Zilzila natijasida yo‘l qoplamalarida yoriqlar, qiyaliklarda surilish, ko‘prik tayanchlarida siljish, asos gruntida suyuqlanish hamda aerodrom yo‘laklarida (runway, taxiway, apron) notekislik va deformatsiyalar yuzaga kelishi mumkin. Bu esa transport oqimi uzilishi, evakuatsiya va qutqaruv ishlarining kechikishi, aviatsiya xavfsizligining pasayishiga olib keladi.

Shu sabab, seysmik xavfni “faqat me‘yoriy hisob” emas, balki riskka asoslangan (risk-based) va samaradorlikka asoslangan (performance-based) yondashuv orqali boshqarish dolzarb vazifadir. Maqolada ushbu yondashuvni amalga oshirish uchun zarur bo‘lgan ilmiy modellar va hisoblash algoritmlari tizimi yoritiladi.

2. Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Maqsad: O‘zbekiston yo‘llari va aerodrom qoplamalari uchun seysmik xavfni baholash, shikastlanish ehtimolini hisoblash hamda xavfsizlikni oshirish choralari ilmiy asosda ustuvorlashtirish modeli ishlab chiqish.

Vazifalar:

1. PSHA asosida hisobiy seysmik ta’sir parametrlarini aniqlash;
2. Geotexnik xavflarni (suyuqlanish, cho‘kish, surilish) hisoblash modellarini tanlash;
3. Qoplama konstruksiyalarining dinamik javobini baholash;
4. Fragility egri chiziqlari orqali shikastlanish ehtimolini aniqlash;
5. LCC va resilience metrikalari asosida mustahkamlash strategiyalarini tanlash.

3. Metodologiya: seysmik riskni baholashning integral modeli

Maqolada quyidagi integral oqim (pipeline) taklif qilinadi:

(A) Seysmik ta’sir (Hazard) → (B) Noziklik/shikastlanish (Fragility) → (C) Oqibat (Consequence) → (D) Risk va qaror (Decision).

3.1. Ehtimoliy seysmik xavf tahlili (PSHA)

Seysmik ta'sir intensivligi odatda PGA (peak ground acceleration), PGV yoki spektral tezlanish $S_a(T)$ bilan ifodalanadi. PSHA natijasi sifatida IM - intensivlik o'lchovi uchun yillik ortiqcha ehtimol yoki xavf egri chizig'i $\lambda(IM)$ olinadi.

Umumiy ko'rinishda:

$$\lambda(IM > x) = \sum_{i=1}^{N_s} \int v_i(M, R) P(IM > x | M, R) dM dR$$

bu yerda:

$v_i(M, R)$ - i-manba zonasi uchun magnituda–masofa bo'yicha takrorlanish intensivligi,

$P(\cdot)$ - GMPE (ground motion prediction equation) asosida shartli ehtimol.

Amaliy nuqta: yo'llar va aerodromlar uchun turli qaytarilish davriga mos IM (masalan, 10%, 2%/50 yil) ssenariylari asosiy hisob uchun tanlanadi.

3.2. Geotexnik xavflar modeli

Seysmik shikastlanishning katta qismi asos grunt bilan bog'liq [3]. Shuning uchun uchta asosiy mexanizm modellashtiriladi:

(1) Suyuqlanish ehtimoli (Liquefaction):

Soddalashtirilgan yondashuvda CSR (cyclic stress ratio) va CRR (cyclic resistance ratio) solishtiriladi:

$$FS = \frac{CRR}{CSR}$$

$$P_{liq} = \Phi \left(\frac{\ln(CSR/CRR)}{\beta_{liq}} \right)$$

bu yerda Φ - normal taqsimot FQ, β_{liq} - noaniqlik parametri.

(2) Seysmik cho'kish (Settlement): qoplama osti qatlamlarining zichlanishi va qayta tashkillanishiga bog'liq.

(3) Qiyalik surilishi: Newmark displacement modeli orqali seysmik siljish D_N baholanadi; agar D_N belgilangan me'yordan ohsa, xizmat qobiliyati pasayadi.

3.3. Qoplama konstruksiyasining dinamik javobi

Yo'l va aerodrom qoplamalari ko'p qatlamli muhit bo'lib, "asos-qatlam-qoplama" tizimi sifatida qaraladi. Dinamik hisobda quyidagi ko'rsatkichlar muhim:

- ✓ qatlam modullari $E(\omega)$ (chastotaga bog'liq),
- ✓ dempfirlash ξ ,
- ✓ asos grunt bilan o'zaro ta'sir (SSI).

Aerodromlarda qo'shimcha talab - yuqori tekislik va FOD xavfi (yoriq/changdan dvigatelga zarar) sabab, deformatsiya limitlari yo'llarga nisbatan qat'iyroq qabul qilinadi.

4. Fragility (shikastlanish ehtimoli) va ishonchlilik indeksi

4.1. Fragility egri chizig'i

Qoplama/inshootning muayyan shikastlanish holati DS_k uchun fragility:

$$P(DS \geq DS_k | IM) = \Phi \left(\frac{\ln(IM) - \ln(\theta_k)}{\beta_k} \right)$$

bu yerda θ_k - shikastlanish chegarasi, β_k - tarqalish (model + aleatory) noaniqligi.

Tasnif misoli (qoplama uchun):

✓ DS1 (yengil): mayda yoriqlar, chuqurchasiz; harakat cheklanmaydi.

✓ DS2 (o'rta): keng yoriqlar, lokal notekislik; tezlik cheklanadi.

✓ DS3 (og'ir): katta notekislik, qatlam ajralishi; yo'lak/yo'l yopilishi ehtimoli.

4.2. Ishonchlilik indeksi va nosozlik ehtimoli

Kuchlanish–qarshilik yondashuvi:

$$g(X) = R(X) - S(X)$$

$$P_f = P[g(X) \leq 0], \beta = -\Phi^{-1}(P_f)$$

Bu yerda P_f - shikastlanish (nosozlik) ehtimoli, β - ishonchlilik indeksi. Infratuzilma elementlarini ustuvorlashtirishda β va P_f juda qulay kompleks ko'rsatkich hisoblanadi.

5. Oqibatlar va riskni hisoblash

Risk - xavf, shikastlanish va oqibatlar integrali:

$$Risk = \int C(DS) P(DS | IM) dF_{IM}$$

Amaliy hisobda diskretlashtirilgan ssenariylar bo'yicha:

$$EAL = \sum_j \Delta \lambda_j \sum_k C_k \cdot P(DS = k | IM_j)$$

bu yerda EAL - yillik kutilgan zarar (Expected Annual Loss), C_k - DS_k uchun iqtisodiy zarar (ta'mir, uzilish, avariya xavfi).

5.1. Barqarorlik (Resilience) metrikasi [4]

Servis darajasi $Q(t)$ (0–1 oraliqda) bo'yicha barqarorlik indeksi:

$$R = \frac{1}{T} \int_0^T Q(t) dt$$

Zilziladan keyin tiklanish tezligi (reaksiya/ta'mirlash logistikasi) aerodromlar uchun alohida kritik omildir.

6. Seysmik xavfsizlikni oshirish choralari: injenerlik strategiyalari

6.1. Yo'l qoplamalari uchun

1. Asosni mustahkamlash: tsementatsiya, ohak/tsement stabilizatsiyasi, geosintetiklar (geoto‘r, geomat, geoyacheyka).

2. Drenaj va suv rejimini yaxshilash: suyuqlanish va cho‘kishni keskin kamaytiradi.

3. Qatlam optimallashtirish: yuqori modulli asos (HMA base), qoplama qalinligini kritik uchastkalarda oshirish.

4. Qiyaliklarni barqarorlashtirish: ankerovka, gabion, terraslash, relyef drenaji.

6.2. Aerodrom qoplamalari uchun

1. Notekislikni cheklashga qaratilgan dizayn: “kritik deformatsiya” limitlari qat’iy qabul qilinadi.

2. FOD xavfini kamaytirish: yoriqlarga chidamli qoplama, tezkor germetizatsiya texnologiyalari.

3. Plitali (tsementbeton) qoplamalarda: shovlar ishonchliligi, dyubel/ankeraj, plitalar ostida bo‘shliq hosil bo‘lishiga qarshi choralar.

4. Avariya tiklash (rapid repair) rejasi: material zaxirasi, modulli plitalar/asfalt patch texnologiyalari.

7. Ustuvorlashtirish algoritmi: qaysi obyekt avval mustahkamlanadi?

Taklif etiladigan qaror qabul qilish indeksi [5]:

$$PI = w_1 \cdot \frac{P_f}{P_{f,\max}} + w_2 \cdot \frac{EAL}{EAL_{\max}} + w_3 \cdot \frac{1 - R}{(1 - R)_{\max}}$$

P_f - nosozlik ehtimoli,

✓ EAL - yillik kutilgan zarar,

✓ R - barqarorlik indeksi,

✓ w_i - ekspert/siyosatchi tomonidan belgilanadigan og‘irliklar.

Natija: PI yuqori bo‘lgan uchastkalar (masalan, strategik yo‘l o‘tish joylari, ko‘prik oldi/orti, aerodrom runway threshold zonolari) birinchi navbatda mustahkamlanadi.

8. Muhokama: O‘zbekiston sharoitida amaliyotga joriy etish

1. Ma’lumot bazasi: grunt qatlamlari, SPT/CPT, suv sathi, tarixiy zilzila ta’siri, defektologiya (yo‘l pasporti) yagona GIS bazada.

2. GMPE va mikrorayonlashtirish: mahalliy grunt sharoitini hisobga olmasdan PSA/PGA qabul qilish xatoni oshiradi.

3. Qoplama holati monitoringi: lazer profilometriya (IRI), deflektometriya (FWD), dron fotogrammetriya - fragility parametrlarini kalibrovka qilishga yordam beradi.

4. Logistika va tiklash rejasi: aerodromlarda ish faoliyati uzilishi iqtisodiy oqibati juda katta; shu sabab resilience modelini qaror qabul qilishga kiritish zarur.

9. Xulosa

Maqolada O'zbekiston yo'llari va aerodrom infratuzilmasi uchun seysmik xavfsizlikni oshirishga qaratilgan integral ilmiy yondashuv bayon qilindi. PSHA natijalari, geotexnik xavflar modellari, qoplama dinamik javobi, fragility egri chiziqlari va ishonchlilik indeksi asosida riskni hisoblash hamda LCC–resilience metrikalari orqali mustahkamlash choralari ustuvorlashtirish algoritmi taklif etildi [6]. Ushbu yondashuv transport uzluksizligi va aviatsiya xavfsizligini ta'minlashda, ayniqsa strategik yo'laklar va aerodromlar uchun, injenerlik qarorlarining ilmiy asoslanganligini oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Cornell, C.A. (1968). Engineering seismic risk analysis.
2. Kramer, S.L. (1996). *Geotechnical Earthquake Engineering*.
3. Seed, H.B., Idriss, I.M. (1971). Simplified procedure for evaluating soil liquefaction potential.
4. FEMA (2000–2018). HAZUS / seismic risk assessment methodologies.
5. FHWA/ACI/ISO/EN qo'llanmalari: transport inshootlari seysmik baholash va ishonchlilik usullari.
6. ICAO tavsiyalari: aerodrom infratuzilmasining xavfsizligi va ekspluatatsion talablari.

UNDERGROUND HYDRAULIC STRUCTURES TECHNICAL CONDITION MONITORING SYSTEMS

Professor Ganiyev In'omjon Gulomovich

Eshpo'latova Malika Ulug'bek qizi - 1st-year Master's student, Specialty

70730602 “Geotechnics and Underground Hydraulic Structures”

Jizzakh Polytechnic Institute, Uzbekistan

E-mail: shayx.inomjon@gmail.com

Abstract

Underground hydraulic structures (hydraulic tunnels, drainage collectors, galleries within hydraulic units, water conveyance chambers, underground water reservoirs, etc.) are long-service-life engineering facilities belonging to a high-risk category. Over time, the technical condition of these structures may deteriorate due to hydrostatic pressure, seepage flows, aggressive environmental conditions, soil deformation, seismic effects, and operational loads. This paper discusses the scientific foundations of monitoring systems used to assess the technical condition of underground hydraulic structures and to ensure safe operation, including sensor and measurement technologies, digital data architecture, diagnostic indicators, and risk-based decision-making models. In addition, the advantages of integrating traditional geodetic observations with modern IoT/SCADA solutions, fiber-optic monitoring technologies (DAS/DTS/FBG), non-destructive testing (NDT) methods, the “digital twin” concept, and predictive maintenance approaches are analyzed.

As a result, a comprehensive monitoring model is proposed, and practical recommendations are provided for continuous control of structural serviceability, seepage stability, and overall structural integrity.

Keywords: underground hydraulic structures, monitoring, seepage, piezometer, inclinometer, deformation, fiber-optic sensors, SCADA, IoT, NDT, digital twin, risk.

YER OSTI GIDROTEXNIKA INSHOOTLARINING TEXNIK HOLATINI MONITORING QILISH TIZIMLARI

**Professor Ganiyev In'omjon Gulomovich,
Eshpo'latova Malika Ulug'bek qizi -[70730602-Geotexnika va yer osti
gidrotexnika inshootlari](mailto:70730602-Geotexnika va yer osti gidrotexnika inshootlari) magistratura mutaxassisligi 1-kurs magistranti**

**Jizzax politexnika instituti, O'zbekiston
E-mail: shayx.inomjon@gmail.com**

Annotatsiya

Yer osti gidrotexnika inshootlari (gidrotexnik tunnellar, drenaj kollektorlar, gidrouzellar tarkibidagi galeriyalar, suv o'tkazgich kameralar, yer osti suv omborlari va sh.k.) uzoq muddat xizmat qiluvchi, yuqori xavf toifasiga mansub muhandislik obyektlaridir. Ushbu inshootlarning texnik holati vaqt o'tishi bilan gidrostatik bosim, filtratsiya oqimlari, agressiv muhit, grunt deformatsiyasi, seysmik ta'sir va ekspluatatsion yuklamalar hisobiga yomonlashadi. Mazkur maqolada yer osti gidrotexnika inshootlarining texnik holatini baholash va xavfsiz ekspluatatsiyani ta'minlash uchun qo'llaniladigan monitoring tizimlarining ilmiy asoslari, sensor va o'lchash texnologiyalari, raqamli ma'lumotlar arxitekturasini, diagnostik ko'rsatkichlar hamda riskka asoslangan qaror qabul qilish modellari yoritiladi. Shuningdek, an'anaviy geodezik kuzatuvlar va zamonaviy IoT/SCADA integratsiyasi, tolali-optik (DAS/DTS/FBG) monitoring, NDT (noyemiruvchi sinov) usullari, "digital twin" (raqamli egizak) konsepsiyasi va prognozli texnik xizmat (predictive maintenance) yondashuvining afzalliklari tahlil qilinadi. Natijada monitoringning kompleks modeli taklif etilib, inshootning ishlash qobiliyati, suv o'tkazuvchanlik barqarorligi va konstruktsion mustahkamlikni uzluksiz nazorat qilish bo'yicha amaliy tavsiyalar beriladi.

Kalit so'zlar: yer osti gidrotexnika inshootlari, monitoring, filtratsiya, piezometr, inklinometr, deformatsiya, tolali-optik sensorlar, SCADA, IoT, NDT, digital twin, risk.

1. Kirish

Yer osti gidrotexnika inshootlari suv xo'jaligi va energetika tizimlarida strategik ahamiyatga ega bo'lib, ular orqali suv uzatish, bosimni boshqarish, drenaj va xavfsizlik funksiyalari bajariladi. Bunday inshootlar, odatda, murakkab

geologik muhitda, yuqori namlik va agressiv kimyoviy sharoitda ishlaydi. Konstruktsiya va grunt o'zaro ta'siri (SSI) natijasida vaqt o'tishi bilan yoriqlar, filtratsiya yo'llari kengayishi, armatura korroziyasi, betonning karbonatlashuvi, qoplama qatlamining ajralishi va cho'kish kabi nuqsonlar yuzaga kelishi mumkin [1].

Monitoringning asosiy maqsadi - texnik holatdagi xavfli o'zgarishlarni erta aniqlash, avariya ehtimolini kamaytirish va ekspluatatsiya xarajatlarini optimallashtirishdir. Zamonaviy monitoring yondashuvlari "periodik ko'rik"dan "uzluksiz raqamli nazorat"ga o'tayotgani bilan ajralib turadi.

2. Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Maqsad: Yer osti gidrotexnika inshootlarining texnik holatini real vaqtga yaqin rejimda baholash, xavf indikatorlarini aniqlash va prognozli boshqaruvni yo'lga qo'yishga xizmat qiladigan monitoring tizimlari uchun ilmiy-amaliy model ishlab chiqish [2].

Vazifalar:

- ✓ monitoring obyektlari va nazorat parametrlari (KPI)ni asoslash;
- ✓ o'lchash asboblari va sensor texnologiyalarini tanlash mezonlarini ishlab chiqish;
- ✓ ma'lumotlarni yig'ish-uzatish-saqlash-tahlil qilish arxitekturasini shakllantirish;
- ✓ shikastlanish mexanizmlari uchun diagnostik modellardan foydalanish;
- ✓ riskka asoslangan qaror qabul qilish algoritmini taklif etish.

3. Monitoring tizimining konseptual modeli

Yer osti gidrotexnika inshootlari uchun monitoring tizimi odatda 5 ta qatlamdan iborat bo'ladi:

1. Sensorlar va o'lchash vositalari (deformatsiya, bosim, filtratsiya, vibratsiya va b.)
2. Ma'lumotlarni yig'ish moduli (datalogger, RTU/PLC)
3. Aloqa kanallari (optik tolali aloqa, GSM/LTE, radio, Ethernet) [3]
4. SCADA/IoT platformasi (vizualizatsiya, signalizatsiya, arxiv)
5. Analitika va qaror qabul qilish (diagnostika, prognoz, risk, tavsiyalar)

Bu oqim quyidagicha ifodalanadi:
O'lchash → Verifikatsiya → Filtrlash → Diagnostika → Prognoz → Qaror → Rejalashtirish.

4. Nazorat qilinadigan asosiy parametrlar

Monitoringda parametrlar 3 guruhga ajratiladi:

4.1. Gidravlik va filtratsion parametrlar

- ✓ piezometrik bosim p
- ✓ filtratsiya sarfi q
- ✓ suv sathi (yer osti suvlari darajasi)

- ✓ drenaj tizimi samaradorligi
- ✓ loyqa ko'rsatkichlari (turbidlik), kimyoviy agressivlik (pH, sulfatlar)

Asboblari: piezometrlar (VWP), debitometrlar, bosim datchiklari, suv sifati sensorlari.

4.2. Geometrik va deformatsion parametrlar

- ✓ cho'kish δ va ko'tarilish
- ✓ konvergensiya (tunnel kesimining "yopilishi")
- ✓ yon siljish (gorizontal deformatsiya)
- ✓ yoriq kengligi w va yoriq rivoji
- ✓ qoplama (lining)dagi kuchlanish/zo'riqish

Asboblari: inklinometr, ekstensometr, konvergensiya o'lchagich, yoriq datchigi, strain gauge, total station.

4.3. Dinamik va vibratsion parametrlar

- ✓ tebranish tezligi ν , tezlanish a
- ✓ rezonans chastotalari, modal shakllar
- ✓ seysmik ta'sir signallari

Asboblari: akselerometr, geofon, seysmik stansiya, DAS.

5. Sensor va texnologiyalar: an'anaviydan raqamliligacha

5.1. IoT/SCADA integratsiyasi

SCADA tizimi real vaqt monitoringi, signalizatsiya (alarm), trendlar, hodisalar jurnalini yuritish va hisobotlarni avtomatlashtiradi. IoT esa arzonroq, masshtablanuvchan sensor tarmoqlarini yaratib, bulutli tahlil xizmatlari bilan integratsiyani osonlashtiradi.

5.2. Tolali-optik monitoring (DAS/DTS/FBG)

- ✓ DTS - harorat taqsimoti (filtratsiya yo'llari va namlanish zonalarini aniqlash)
- ✓ DAS - akustik signallar (yoriq paydo bo'lishi, oqim shovqini, mikroshikast)
- ✓ FBG - deformatsiya va kuchlanishni yuqori aniqlikda o'lchash

Tolali-optik tizimlarning afzalligi - uzoq masofada, ko'p nuqtali va elektromagnit shovqinga chidamli o'lchashdir.

5.3. Noyemiruvchi sinov (NDT) usullari

- ✓ ultratovush (UPV), georadar (GPR)
- ✓ rebound hammer, termografiya
- ✓ armatura qoplamasi va korroziya testlari

NDT usullari qoplama/liningdagi yashirin nuqsonlarni aniqlashda muhim.

6. Ma'lumotlar tahlili: diagnostika, prognoz va "digital twin"

6.1. Diagnostik indikatorlar [4]

- ✓ "trend" o'zgarish tezligi: $\Delta x / \Delta t$
- ✓ chegara qiymatlar va ogohlantirish zonalarini
- ✓ ko'p parametrlilik indeks: HI (Health Index)

Misol tariqasida, umumiy "holat indeksi":

$$HI = \sum_{i=1}^n w_i \cdot \frac{x_i}{x_{i,\text{lim}}}$$

bu yerda x_i - o'lchangan parametr, $x_{i,\text{lim}}$ - limit qiymat, w_i - og'irlik koeffitsienti.

6.2. Prognozli texnik xizmat (Predictive Maintenance)

Vaqt qatori (time-series) modellari, regressiya, Kalman filtri yoki ML usullar (masalan, anomaliya deteksiyasi) orqali nosozlikka olib keluvchi jarayonlar oldindan baholanadi.

6.3. Raqamli egizak (Digital Twin)

Digital twin - real inshootning BIM/FEA modeli + real vaqt sensor ma'lumotlari integratsiyasi. Bu yondashuv:

- ✓ yuklama-javob munosabatini aniqlashtiradi,
- ✓ “nima bo'lsa?” ssenariylarini sinab ko'rishga imkon beradi,
- ✓ mustahkamlash va ta'mirlash variantlarini asoslashga yordam beradi.

7. Riskka asoslangan qaror qabul qilish modeli

Monitoring natijalari risk ko'rinishida baholanadi:

$$Risk = P_f \times C$$

bu yerda P_f - nosozlik (avariya) ehtimoli, C - oqibatlar (iqtisodiy zarar, xavfsizlik, ekologiya).

Ustuvorlashtirish uchun qaror indeksi:

$$PI = \alpha \cdot P_f + \beta \cdot \frac{C}{C_{\max}} + \gamma \cdot \frac{1 - R}{(1 - R)_{\max}}$$

bu yerda R - barqarorlik (resilience), α, β, γ - og'irliklar.

8. Muhokama: amaliy joriy etish bo'yicha tavsiyalar

1. Monitoring loyihasi inshootning xavf sinfi va xizmat muddatiga mos darajada tanlansin [5].

2. Sensorlar joylashuvi - filtratsiya ehtimoli yuqori zonalar, choklar, konsentratsiyalangan kuchlanish joylari bo'yicha optimallashtirilsin.

3. Ma'lumot sifati (kalibrovka, validatsiya, “noise” filtrlash) majburiy bosqich bo'lsin.

4. Chegara qiymatlar me'yoriy hujjatlar + tajriba ma'lumotlari bilan uyg'unlashtirilsin.

5. Avariya tiklash rejasi (emergency response) monitoring signalizatsiyasi bilan bog'langan bo'lsin.

9. Xulosa

Yer osti gidrotexnika inshootlarining xavfsiz ekspluatatsiyasi monitoring tizimlarining ilmiy asoslanganligi va kompleksligiga bevosita bog‘liq. Maqolada gidravlik-filtratsion, deformatsion hamda dinamik parametrlarni qamrab oluvchi monitoring arxitekturasini, IoT/SCADA integratsiyasi, tolali-optik texnologiyalar, NDT usullari va digital twin konsepsiyasi asosida diagnostika hamda prognozli boshqaruv yondashuvlari yoritildi [6]. Taklif etilgan riskka asoslangan qaror qabul qilish modeli monitoring natijalarini amaliy mustahkamlash va ta‘mirlash rejalari bilan bog‘lashga xizmat qiladi. Natijada avariya ehtimoli pasayadi, xizmat muddati uzayadi va ekspluatatsiya xarajatlari optimallashtiriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. ICOLD. Dam Safety Guidelines and Monitoring Recommendations.
2. USACE. Instrumentation of Dams and Levees. Engineering Manuals.
3. ISO 18674 (Parts 1-4). Geotechnical monitoring and instrumentation.
4. FHWA. Geotechnical Instrumentation and Monitoring for Transportation Projects.
5. ACI / fib. Concrete durability, cracking, and structural health monitoring guidelines.
6. Pellicer, E. et al. Structural Health Monitoring and Digital Twin Approaches in Civil Infrastructure (review papers).

STUDY OF SEISMIC STABILITY OF UNDERGROUND HYDRAULIC STRUCTURES

**Professor Ganiyev Inomjon Gulomovich,
Abdiyeva Mahliyo Xasan qizi, Master's student of the 1st year, specialty
70730602 - Geotechnics and Underground Hydraulic Structures
Jizzakh Polytechnic Institute, Uzbekistan
E-mail: shayx.inomjon@gmail.com**

Abstract

This article analyzes the problems of ensuring the seismic stability of underground hydraulic structures and modern methods of studying them. The resistance of hydraulic tunnels, pumping stations, and other underground structures to seismic effects, their deformation patterns, and damage mechanisms are considered. Also, modern digital modeling methods (finite element analysis, discrete element modeling) that consider the interaction of the "fluid-structure-surrounding rock" system are covered. Research shows that the main factors affecting the seismic stability of underground hydraulic structures are: the angle of incidence of seismic waves, the depth of the structure, the deterioration of material properties over time under the influence of hydro-chemical corrosion, and interaction with fluid. The article develops practical recommendations for hydraulic structures located in seismically active regions of Uzbekistan.

Keywords: underground hydraulic structures, seismic stability, seismic waves, digital modeling, finite element analysis, fluid-structure interaction, corrosion, deformation.

YER OSTI GIDROTEXNIKA INSHOOTLARINING SEYSMIK BARQARORLIGINI O'RGANISH

**Professor Ganiyev Inomjon Gulomovich,
Abdiyeva Mahliyo Xasan qizi, 70730602-Geotexnika va yer osti gidrotexnika
inshootlari mutaxassisligi 1-kurs magistranti.**

Jizzax politexnika instituti, O'zbekiston
E-mail: shayx.inomjon@gmail.com

ANNOTATSIYA

Mazkur maqolada er osti gidrotexnika inshootlarining seysmik barqarorligini ta'minlash muammolari va ularni o'rganishning zamonaviy usullari tahlil qilingan. Gidrotexnika tonnelleri, nasos stansiyalari va boshqa er osti inshootlarining seysmik ta'sirlarga chidamliligi, ularning deformatsiyalanish qonuniyatlari va shikastlanish mexanizmlari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, "suyuqlik-inshoot-atrof jins" tizimining o'zaro ta'sirini hisobga oluvchi zamonaviy raqamli modellashtirish usullari (chekli elementlar analizi, diskret elementlar modellashtirish) yoritilgan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, er osti gidrotexnika inshootlarining seysmik barqarorligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar: seysmik to'lqinlarning kelish burchagi, inshootning chuqurligi, gidro-kimyoviy korroziya ta'sirida material xususiyatlarining vaqt o'tishi bilan yomonlashishi va suyuqlik bilan o'zaro ta'sir hisoblanadi. Maqolada O'zbekistonning seysmik faol hududlarida joylashgan gidrotexnika inshootlari uchun amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: er osti gidrotexnika inshootlari, seysmik barqarorlik, seysmik to'lqinlar, raqamli modellashtirish, chekli elementlar analizi, suyuqlik-konstruksiya o'zaro ta'siri, korroziya, deformatsiya.

1. KIRISH

O'zbekiston Respublikasining suv resurslari va energetika xavfsizligini ta'minlashda gidrotexnika inshootlari muhim ahamiyat kasb etadi. Andijon, Chorvoq, To'dako'l va boshqa yirik suv omborlari, ularning tarkibiga kiruvchi er osti gidrotexnika inshootlari (tonnellar, nasos stansiyalari, suv chiqarish inshootlari) mamlakat iqtisodiyoti uchun strategik ahamiyatga ega [1]. O'zbekiston hududining katta qismi seysmik faol zonada joylashganini hisobga olsak, ushbu inshootlarning seysmik barqarorligini ta'minlash dolzarb muhandislik vazifasi hisoblanadi [2].

Er osti gidrotexnika inshootlari er usti inshootlaridan farqli o'laroq, murakkab muhandislik-geologik sharoitlarda, grunt massasi ichida joylashadi va doimiy ravishda grunt bosimi, suv bosimi va boshqa tabiiy omillar ta'sirida bo'ladi.

Seysmik ta'sirlar esa ushbu inshootlarning deformatsiyalanishiga, shikastlanishiga va hatto buzilishiga olib kelishi mumkin [3].

Tarixiy misollar (Koyna, 1967; Fudzinuma, 2011; Zipingpu/Venchuan, 2008) shuni ko'rsatadiki, kuchli zilzilalar gidrotexnika inshootlariga jiddiy zarar etkazishi va nazoratsiz suv oqimlari natijasida katta iqtisodiy va ijtimoiy talofatlarga olib kelishi mumkin [4].

Mazkur maqolaning maqsadi - er osti gidrotexnika inshootlarining seysmik barqarorligini o'rganishning zamonaviy usullarini tahlil qilish, ularning shikastlanish mexanizmlarini aniqlash va O'zbekiston sharoitida seysmik barqarorlikni oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

2. ER OSTI GIDROTEXNIKA INSHOOTLARINING TASNIFI VA ULARGA QO'YILADIGAN TALABLAR

2.1. Asosiy turlari va konstruktiv xususiyatlari

Er osti gidrotexnika inshootlari quyidagi asosiy turlarga bo'linadi [5]:

1. Gidrotexnika tonnellari:

Derivatsiya tonnellari (suvni bir havzadan ikkinchisiga o'tkazish uchun);

GES tonnellari (turbinalarga suv etkazib berish);

Suv chiqarish tonnellari;

Suv olish inshootlarining er osti qismlari.

2. Er osti nasos stansiyalari:

GESlarning er osti mashina zallari;

Suv ta'minoti tizimlarining nasos stansiyalari.

Er osti suv omborlari:

Tabiiy va sun'iy bo'shliqlarda joylashgan suv omborlari;

Tog' jinslari ichidagi suv saqlash inshootlari.

Kommunikatsiya inshootlari:

Suv o'tkazish quvurlari (truboprovodlar);

Drenaj tizimlari;

Kabel va aloqa tonnelleri.

2.2. Seysmik barqarorlikka qo'yiladigan talablar

Er osti gidrotexnika inshootlarining seysmik barqarorligiga qo'yiladigan talablar xalqaro standartlar (ICOLD, USACE, FEMA, ANCOLD, Eurocode 8) va milliy me'yoriy hujjatlar bilan belgilanadi [2]. Asosiy talablar quyidagilardan iborat:

Inshoot loyihaviy zilzila (MDE - Maximum Design Earthquake) ta'sirida o'z funksiyasini saqlab qolishi kerak;

Foydalanishdagi zilzila (OBE - Operating Basis Earthquake) ta'sirida inshoot shikastlanmasligi va normal ishlash rejimini saqlashi kerak;

Inshootning deformatsiyalari ruxsat etilgan chegaraviy qiymatlardan oshmasligi kerak;

Suv o'tkazmaslik va filtratsiyaga qarshi himoya tizimlari butunligi saqlanishi kerak.

3. SEYSMIK TA'SIRLARNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

3.1. Seysmik to'lqinlarning tarqalishi va er osti inshootlariga ta'siri

Er osti inshootlariga seysmik ta'sirlar er usti inshootlariga nisbatan murakkabroq xarakterga ega. Seysmik to'liqlar (bo'ylama P-to'liqlar, ko'ndalang S-to'liqlar va yuza to'liqlar) er osti inshootlari bilan o'zaro ta'sirlashganda quyidagi hodisalar ro'y beradi [6]:

- To'liqlarning qaytishi va sinishi;
- To'liq energiyasining sochilishi;
- To'liqlarning interferensiyasi;
- Rezonans hodisalari.

Seysmik to'liqlarning kelish burchagi er osti gidrotexnika inshootlarining dinamik javobiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, to'liqlarning qiya kelishi inshootdagi siljishlar va shikastlanish darajasiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi [7].

3.2. Inshoot chuqurligining ta'siri

Inshootning joylashuv chuqurligi uning seysmik barqarorligiga ikki xil ta'sir ko'rsatadi [8]:

1. Sayoz inshootlar (chuqurligi 30-50 m gacha) uchun seysmik to'liqlarning amplitudasi yer yuziga yaqinlashgan sayin ortib boradi va bu inshootning dinamik javobini kuchaytiradi.

2. Chuqur joylashgan inshootlar (chuqurligi 50 m dan ortiq) uchun seysmik to'liqlarning amplitudasi kamayadi, biroq to'liqlarning chastotaviy tarkibi o'zgaradi va inshootning rezonans holatlariga tushib qolish xavfi ortadi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, chuqur joylashgan g'or tizimlarida dinamik beqarorlik asosan nisbatan past balandlikdagi devorchalarda kuzatiladi [8].

4. ER OSTI GIDROTEXNIKA INSHOOTLARINING SHIKASTLANISH MEXANIZMLARI

4.1. Gidro-kimyoviy-mexanik korroziya ta'siri

Gidrotexnika inshootlari ekspluatatsiya davomida suvning kimyoviy ta'siri, eroziya va boshqa omillar natijasida turli darajada korroziyaga uchraydi va shikastlanadi. Bu esa ushbu konstruksiyalarning seysmik ko'rsatkichlarini pasaytiradi [7].

Sun va boshqalar (2024) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda gidro-kimyoviy-mexanik korroziya ta'siridagi gidrotexnika tonnellarining seysmik harakati va baholash o'rganilgan. Natijalar shuni ko'rsatadiki [7]:

Gidro-kimyoviy-mexanik korroziya ta'siridagi gidrotexnika tonnellarining nisbiy siljishi korroziyaga uchramagan tonnellar ga nisbatan katta;

Gidro-kimyoviy-mexanik effekt natijasida material xususiyatlarining yomonlashishi tonnillardagi to'planuvchi shikastlanish (yoriqlar) maydoni va shikastlanish darajasining ortishiga olib keladi;

Gidro-kimyoviy-mexanik korroziya ta'siridagi gidrotexnika tonnellarining ekspluatatsiya muddati ortib borgan sari ularning buzilish ehtimoli ortadi.

4.2. Seysmik to'liqlarning kelish burchagi ta'siri

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, seysmik to'liqlarning kelish burchagi er osti gidrotexnika inshootlarining dinamik javobiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi [7]:

To'liqlarning kelish burchagi siljish ko'rsatkichlariga katta ta'sir ko'rsatadi;

To'liqlarning kelish burchagi tonnelning shikastlanish darajasiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi;

Gidrotexnika tonnellarini seysmik loyihalashda to'liqlarning qiya kelish ta'sirini hisobga olish tavsiya etiladi.

4.3. "Suyuqlik-inshoot-atrof jins" tizimining o'zaro ta'siri

Er osti gidrotexnika inshootlarining seysmik barqarorligini tahlil qilishda "suyuqlik-inshoot-atrof jins" (FSRI - Fluid-Structure-Rock Interaction) tizimining o'zaro ta'sirini hisobga olish muhim ahamiyatga ega [4]. Bu o'zaro ta'sir quyidagi jihatlarni o'z ichiga oladi:

Suvning inshoot devorlariga gidrodinamik bosimi;

G'ovak bosimining o'zgarishi natijasida grunt mustahkamligining pasayishi;

Suvga to'yingan gruntlarda likvefaksiya (suyuqlanish) xavfi;

Seysmik to'liqlarning suv muhitida tarqalishi va sinishi.

5. SEYSMIK BARQARORLIKNI O'RGANISH USULLARI

5.1. Seysmik xavfni baholash usullari

Seysmik xavfni baholash ikki asosiy usulda amalga oshiriladi [2]:

1. Deterministik seysmik xavf tahlili (DSHA - Deterministic Seismic Hazard Analysis):

Maksimal mumkin bo'lgan zilzila parametrlari aniqlanadi;

Eng yomon ssenariy bo'yicha hisoblar olib boriladi;

Muhim strategik ob'ektlar uchun qo'llaniladi.

2. Ehtimoliy seysmik xavf tahlili (PSHA - Probabilistic Seismic Hazard Analysis):

Zilzilalarning takrorlanish davriyligi va intensivligi ehtimollik asosida baholanadi;

Turli darajadagi seysmik ta'sirlarning yuzaga kelish ehtimoli aniqlanadi;

Keng ko'lamli loyihalash ishlarida qo'llaniladi.

5.2. Raqamli modellash tirish usullari

Er osti gidrotexnika inshootlarining seysmik barqarorligini o'rganishda quyidagi zamonaviy raqamli modellash tirish usullaridan foydalaniladi [3, 4] (1-jadval):

1-jadval.

Raqamli modellash tirish usullarining qiyosiy tahlili

Usul	Afzalliklari	Kamchiliklari	Qo'llash sohasi
Chekli elementlar analizi (FEA)	Keng tarqalgan, dasturiy ta'minot mavjud, noxizizliq hisoblar imkoni	To'r sifatiga bog'liq, chegaraviy shartlarni aniqlash murakkab	Turli xil geometriyali inshootlar
Diskret elementlar modellash tirish (DEM)	Yoriqlar, bloklar harakatini modellash tiradi	Ko'p hisoblash resurslari talab etadi	Tog' jinslari massivlari, yoriqli

			strukturalar
Chekli farqlar usuli (FDM)	Vaqt bo'yicha hisoblar uchun qulay	Murakkab geometriyalarni modellashtirish qiyin	To'liqlar tarqalishi, dinamik jarayonlar
Gibrid usullar (FEM-DEM)	Ikki usulning afzalliklarini birlashtiradi	Murakkab, maxsus dasturiy ta'minot talab etadi	Murakka b geomexanik masalalar

5.3. Chidamlilik vaqti tarixi tahlili (Endurance Time Analysis)

Er osti gidrotexnika inshootlarining seysmik harakatini o'rganishda chidamlilik vaqti tarixi tahlili (Endurance Time History Analysis) usuli ham qo'llaniladi [7]. Bu usulda:

MATLAB dasturida chidamlilik vaqti akselerogrammalari generatsiya qilinadi;

Inshootning turli vaqt oraliklaridagi javobi o'rganiladi;

3D vaqt o'zgaruvchan shikastlanish sirtlari quriladi;

Inshootning ekspluatatsiya muddati davomida seysmik ko'rsatkichlarining o'zgarishi baholanadi.

5.4. Seysmik izolyatsiya va tebranishlarni kamaytirish usullari

Er osti inshootlarining seysmik barqarorligini oshirishda izolyatsiya va tebranishlarni kamaytirish usullari muhim ahamiyatga ega. Zheng va Chen (2025) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda er osti konstruksiyalarining o'rta ustuniga seysmik izolyatorlar o'rnatishning samaradorligi FLAC3D dasturida tadqiq etilgan [9]. Natijalar shuni ko'rsatadiki:

Rezin izolyatsiya konstruksiyaning dinamik javobiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi;

Tebranishlarni kamaytirish samaradorligi izolyatorning joylashuviga va parametrlariga bog'liq.

6. O'ZBEKISTON SHAROITIDA ER OSTI GIDROTEXNIKA INSHOOTLARINING SEYSMIK BARQARORLIGI

6.1. O'zbekistonning seysmik faol hududlari

O'zbekiston hududi seysmik jihatdan faol mintaqada joylashgan bo'lib, quyidagi seysmik faol zonalarga bo'linadi [1]:

Tyan-Shan seysmik faol zonasi - Toshkent, Farg'ona vodiysi, Namangan, Andijon viloyatlari;

Pamir-Olay seysmik faol zonasi - Surxondaryo, Qashqadaryo viloyatlarining tog'li qismlari;

Qurama seysmik faol zonasi - Toshkent viloyatining shimoliy qismi;

Bo'kan tog'lari seysmik faol zonasi.

Ushbu hududlarda zilzilalarning magnitudasi 7-8 ballga yetishi mumkin, bu esa gidrotexnika inshootlari uchun jiddiy xavf tug'diradi.

6.2. O'zbekistonning yirik gidrotexnika inshootlari

O'zbekistonning strategik ahamiyatga ega yirik suv omborlari va gidrotexnika inshootlari quyidagilar [1]:

Andijon suv ombori (Qoradaryo) - to'g'on balandligi 115 m, hajmi 1.9 km³;
Chorvoq suv ombori (Chirchiq daryosi) - to'g'on balandligi 168 m, hajmi 2.0 km³;

To'dako'l suv ombori - hajmi 1.3 km³;
Quyimozor suv ombori - hajmi 0.9 km³;
Hisorak suv ombori - hajmi 0.8 km³.

Ushbu suv omborlarining tarkibiga kiruvchi er osti gidrotexnika inshootlari (tonnellar, suv chiqarish inshootlari, nasos stansiyalari) seysmik xavf yuqori bo'lgan hududlarda joylashgan.

6.3. Mavjud muammolar va ularning yechimlari

O'zbekistonda er osti gidrotexnika inshootlarining seysmik barqarorligini ta'minlashda quyidagi muammolar mavjud [1, 2]:

1. Ko'pchilik inshootlarning eskirganligi - sovet davrida qurilgan inshootlarning xizmat muddati tugagan, gidro-kimyoviy korroziya ta'sirida material xususiyatlari yomonlashgan;

2. Monitoring tizimining yetarli emasligi - inshootlarning holatini kuzatish, deformatsiyalarni o'lchash tizimlari zamonaviy talablarga javob bermaydi;

3. Seysmik mikrorayonlashtirishning yetarli emasligi - mavjud seysmik rayonlashtirish xaritalari yetarli darajada aniq emas;

4. Hisoblash usullarining eskirganligi - an'anaviy hisoblar seysmik to'liqlarning qiya kelishi, suyuqlik bilan o'zaro ta'sir kabi muhim omillarni to'liq hisobga olmaydi.

Ushbu muammolarni hal qilish uchun quyidagi chora-tadbirlar taklif etiladi [4, 7]:

Inshootlarning haqiqiy holatini aniqlash uchun kompleks diagnostika o'tkazish;

Zamonaviy raqamli modellashtirish usullari (FEA, DEM) asosida inshootlarning seysmik barqarorligini qayta baholash;

Doimiy monitoring tizimlarini (akselerometrlar, deformatsiya datchiklari) joriy etish;

Gidro-kimyoviy korroziya ta'sirida shikastlangan inshootlarni zamonaviy materiallar (polimer-kompozitlar, CFRP) bilan mustahkamlash;

Maydon-spesifik seysmik spektrlarni aniqlash va likvefaksiya xavfini baholash.

7. XULOSA VA TAVSIYALAR

Olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar va tavsiyalarni shakllantirish mumkin:

1. Er osti gidrotexnika inshootlarining seysmik barqarorligi murakkab muammo bo'lib, uni hal etishda "suyuqlik-inshoot-atrof jins" tizimining o'zaro ta'sirini hisobga oluvchi kompleks yondashuv talab etiladi.

2. Gidro-kimyoviy-mexanik korroziya ta'sirida material xususiyatlarining vaqt o'tishi bilan yomonlashishi seysmik shikastlanish xavfini sezilarli darajada oshiradi. Eksploatatsiya muddati ortib borgan sari inshootlarning seysmik chidamliligi pasayadi.

3. Seysmik to'liqlarning kelish burchagi er osti gidrotexnika inshootlarining dinamik javobiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. To'liqlarning vertikal kelishi haqidagi an'anaviy taxmin shikastlanish xavfini kambaholashga olib kelishi mumkin.

4. Zamonaviy raqamli modellashtirish usullari (FEA, DEM, FDM) va chidamlilik vaqti tarixi tahlili er osti inshootlarining seysmik javobini yuqori aniqlikda baholash imkonini beradi.

5. O'zbekistonning seysmik faol hududlarida joylashgan yirik gidrotexnika inshootlari (Andijon, Chorvoq va boshqalar) uchun quyidagilar tavsiya etiladi:

Inshootlarning seysmik xavfsizligini baholashning zamonaviy metodologiyalarini joriy etish;

Maydon-spetsifik seysmik spektrlarni aniqlash;

Doimiy instrumental monitoring tizimlarini kengaytirish;

Likvefaksiya va boshqa seysmik xavflarni baholash;

Favqulodda vaziyatlar reaksiyasi rejalarini (EAP) takomillashtirish.

Kelgusidagi tadqiqotlar O'zbekistonning turli gidrogeologik sharoitlarida er osti gidrotexnika inshootlarining seysmik barqarorligini oshirishning yangi texnologiyalarini ishlab chiqish, polimer-kompozit materiallar bilan mustahkamlash usullarini takomillashtirish va mahalliy sharoitda sinovdan o'tkazishga qaratilishi lozim.

ADABIYOTLAR

1. Egamberdiyeva, S.A., Boltaboyev, O.S. Seismic safety and stability of hydraulic engineering structures. Andijan State Technical Institute (2024).

2. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi. Seysmik barqarorlik bo'yicha ilmiy tadqiqot yo'nalishlari. Toshkent (2024).

3. Cheng, C., Shizuo, N., Dintwe, T.K.M., Seiki, T., Iwanami, M. Integrated approach for seismic wave prediction and structural evaluation of Oya tuff quarry underground spaces: Field observations and numerical modeling. Heliyon, 10(16), e35714 (2024).

4. de Lucia, D., et al. A methodological approach to evaluate the dynamic response of internal septa and pillars in soft rock underground cavities. Natural Hazards, 120, 9009-9034 (2024).

5. Mirzaev, I., Kishanov, R., Mansurova, N., Nishonov, N., Berdibaev, M. Study of the seismodynamics of spatially located underground pipelines with a nodal connection of non-orthogonal configuration. E3S Web of Conferences, 264, 02005 (2021).

6. Sundberg, C. Reduction of Bending Moments on Hydraulic Structures in Seismic Areas. IAHR Document Library (2022).

7. Sun, B., Wang, P., Zhang, G., Deng, M., Liu, W., Xu, J. Endurance time history analysis of the seismic behavior and performance assessment of hydro-chemo-mechanical degradation-affected hydraulic tunnels with service time. Underground Space, 17, 207-225 (2024).

8. de Lucia, D., et al. A methodological approach to evaluate the dynamic response of internal septa and pillars in soft rock underground cavities. *Natural Hazards*, 120, 9009-9034 (2024).

9. Zheng, Y., Chen, H. Numerical Simulation Study on Seismic Isolation and Reduction of Underground Structures. *IAHR Document Library* (2025).

10. Monkam, M., Cai, H. Seismic Design of Underground Structures' Vulnerability - Review. *International Journal of Innovations and Interdisciplinary Research*, 2 (2023).

TEMIRBETON KONSTRUKSIYALARNING KORROZIYAGA CHIDAMLILIGINI OSHIRISH USULLARI

**Ganiyev Inomjon Gulomovich Professor,
Ibragimov Murod Ne'matullayevich 70730602 - "Geotexnika va yer osti gidrotexnika inshootlari" mutaxassisligi bo'yicha 1-bosqich magistranti,
Jizzax politexnika instituti, O'zbekiston.
E-mail: shayx.inomjon@gmail.com**

Annotatsiya: Ushbu maqolada temirbeton konstruksiyalarda korroziya jarayonining kelib chiqish sabablari, armaturaning zanglashiga qarshi zamonaviy himoya usullari va beton zichligini oshirish texnologiyalari ko'rib chiqiladi. Tadqiqot davomida elektrokimyoviy korroziyaning mexanizmlari va agressiv muhit ta'sirida beton strukturasining degradatsiyasi tahlil qilingan. Shuningdek, korroziyaga chidamli yangi avlod kimyoviy qo'shimchalari (ingibitorlar), gidrofob qoplamalar va kompozit armaturalarning samaradorligi qiyosiy baholanadi. Olingan natijalar bino va inshootlarning xizmat muddatini uzaytirish bo'yicha amaliy tavsiyalar berish imkonini beradi.

Tayanch so'zlar: Temirbeton, korroziya, armaturaning zanglashi, beton zichligi, korroziya ingibitorlari, kompozit materiallar, xizmat muddati, agressiv muhit.

METHODS FOR IMPROVING THE CORROSION RESISTANCE OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

**Professor Ganiyev In'omjon Gulomovich
Ibragimov Murod Ne'matullayevich - 1st-year Master's student, Specialty
70730602 "Geotechnics and Underground Hydraulic Structures"
Jizzakh Polytechnic Institute, Uzbekistan
E-mail: shayx.inomjon@gmail.com**

Abstract: This article examines the causes of corrosion in reinforced concrete structures, modern methods of protecting reinforcement against rusting, and technologies for increasing concrete density. The mechanisms of

electrochemical corrosion and the degradation of concrete structure under the influence of aggressive environments are analyzed. Furthermore, the effectiveness of new-generation corrosion-resistant chemical additives (inhibitors), hydrophobic coatings, and composite reinforcements is comparatively evaluated. The findings provide practical recommendations for extending the service life of buildings and structures.

Keywords: Reinforced concrete, corrosion, rebar rusting, concrete density, corrosion inhibitors, composite materials, service life, aggressive environment.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**Ганиев Иномжон Гуломович Профессор, Джизакский
политехнический институт, Узбекистан.**

**Ибрагимов Мурод Нейматуллаевич - Магистрант 1-го курса по
специальности 70730602 - «Геотехника и подземные гидротехнические
сооружения»,**

Джизакский политехнический институт, Узбекистан.

E-mail: shayx.inomjon@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассматриваются причины возникновения процессов коррозии в железобетонных конструкциях, современные методы защиты арматуры от ржавления и технологии повышения плотности бетона. Анализируются механизмы электрохимической коррозии и деградация структуры бетона под воздействием агрессивных сред. Также проводится сравнительная оценка эффективности антикоррозийных добавок (ингибиторов) нового поколения, гидрофобных покрытий и композитной арматуры. Полученные результаты позволяют дать практические рекомендации по продлению срока службы зданий и сооружений.

Ключевые слова: Железобетон, коррозия, ржавление арматуры, плотность бетона, ингибиторы коррозии, композитные материалы, срок службы, агрессивная среда.

1. Kirish

Temirbeton konstruksiyalarning chidamliligi va xizmat muddati ularning ekspluatatsiya qilinish sharoitlariga, ayniqsa, atrof-muhitning tajovuzkorligiga bog'liq. Zamonaviy qurilishda temirbeton inshootlarining yemirilishi asosan beton tarkibidagi ishqoriy muhitning (pH ko'rsatkichining) pasayishi (karbonizatsiya) va xlorid ionlarining beton g'ovaklari orqali armatura yuzasiga yetib borishi natijasida sodir bo'ladi.

Ushbu jarayon natijasida armatura yuzasida himoya qatlamining buzilishi va elektrokimyoviy korroziyaning boshlanishi kuzatiladi [1]. Zanglash natijasida

armatura hajmi 2 barobardan 4 barobargacha kengayadi, bu esa betonning ichki qismlarida kuchlanishlar hosil qilib, himoya qatlamining yorilishi va to'kilishiga olib keladi. Bu jarayon konstruktiv elementning ko'tarish qobiliyatini keskin pasaytirib, bino va inshootlarning avariya holatiga kelishiga sabab bo'ladi.

O'zbekistonning iqlimiy sharoiti, ayniqsa, grunt suvlari tarkibidagi tuzlar miqdori yuqori bo'lgan hududlarda ushbu muammo o'ta dolzarb hisoblanadi. Shu sababli, temirbeton konstruksiyalarning korroziyaga chidamliligini oshirishning samarali usullarini ishlab chiqish va ularni amaliyotga joriy etish geotexnika va gidrotexnika qurilishi sohasidagi muhim vazifalardan biridir.

2. Korroziya turlari va mexanizmlari

Temirbetonda korroziya ikkita asosiy yo'nalishda kechadi:

1. Beton korroziyasi: Tashqi muhitdagi sulfatlar va kislotalar ta'sirida beton toshining yemirilishi.

2. Armatura korroziyasi: Elektrokimyoviy jarayon bo'lib, armatura hajmining 2-4 barobarga kengayishiga va betonning yorilishiga olib keladi.

3. Chidamlilikni oshirishning ilmiy asoslangan usullari

A. Beton tarkibini modifikatsiya qilish (Birinchi darajali himoya) [2]

Betonning g'ovakligini kamaytirish - korroziyaga qarshi eng samarali usuldir.

🔗 Gidrofob qo'shimchalar: Beton kapillyarlarini suv o'tkazmaydigan qilish.

🔗 Pussolan materiallar: Mikro kremnezem va kul-shlak qo'shimchalari beton tuzilmasini zichlashtiradi.

🔗 Inhibitorlar: Beton qorishmasiga qo'shiladigan kimyoviy moddalar bo'lib, ular armatura yuzasida himoya qatlamini hosil qiladi.

B. Armaturani himoya qilish (Ikkinchi darajali himoya)

Agar muhit o'ta agressiv bo'lsa (masalan, kimyoviy zavodlar yoki sohil bo'yi), quyidagi usullar qo'llaniladi:

🔗 Epoksid qoplamali armatura: Po'latni tashqi muhitdan to'liq izolyatsiya qiladi.

🔗 Kompozit armatura: Shisha tolali yoki bazalt tolali armaturalar zanglashga mutlaqo moyil emas.

🔗 Sink bilan qoplash (Galvanizatsiya): Armatura yuzasini elektrokimyoviy himoya qilish.

V. Elektrokimyoviy himoya (Katodli himoya)

Bu usulda konstruksiyaga past kuchlanishli doimiy tok beriladi, natijada armatura "katod" vazifasini bajaradi va oksidlanish (zanglash) jarayoni to'xtaydi.

4. Qiyosiy tahlil: Usullarning samaradorligi

Himoya usuli	Xizmat muddatini uzaytirish	Taxminiy xarajat ortishi	Qo'llanish sohasi

Zich beton (W12+)	15-20 yil	5-10%	Umumiy qurilish
Ingibitorlar	25-30 yil	15-20%	Ko'priklar, poydevorlar
Kompozit armatura	50+ yil	30-40%	Kimyoviy agressiv muhit
Katodli himoya	40+ yil	Yuqori (ekspluatatsiya)	Strategik inshootlar

5. Innovatsion yechim: O'zini-o'zi davolovchi beton (Self-healing concrete)

So'nggi ilmiy izlanishlar beton tarkibiga maxsus bakteriyalar yoki mikrokapsulalangan yelimlar qo'shishni taklif qilmoqda [3]. Betonda yoriq paydo bo'lishi bilan kapsula yoriladi va modda yoriqni to'ldirib, armaturaga namlik o'tishini to'sadi.

Xulosa

Temirbeton konstruksiyalarning korroziyaga chidamliligini oshirish uchun kompleks yondashuv zarur. O'zbekiston sharoitida betonning suv o'tkazuvchanligini oshiruvchi (W10-W15) kimyoviy qo'shimchalardan foydalanish eng maqbul iqtisodiy va texnik yechim hisoblanadi. Kelajakda kompozit armaturalarni keng joriy etish qurilish industriyasida "inqilobiy" barqarorlikni ta'minlaydi.

Adabiyotlar

1. Blunt J., Jen G., Ostertag C. P. Enhancing corrosion resistance of reinforced concrete structures with hybrid fiber reinforced concrete //Corrosion Science. - 2015. - T. 92. - C. 182-191.

2. Daniyal M., Akhtar S. Corrosion assessment and control techniques for reinforced concrete structures: a review //Journal of Building Pathology and Rehabilitation. - 2020. - T. 5. - №. 1. - C. 1.

Samson G. et al. An alternative method to measure corrosion rate of reinforced concrete structures //Cement and Concrete Composites. - 2020. - T. 112.

**O‘ZBEKISTON SHAROITIDA TRANSPORT INSHOOTLARINING
ISHONCHLILIK ASOSIDA EKSPLOATATSIYA MUDDATINI
BAHOLASH VA UZAYTIRISH**

**ASSESSMENT AND EXTENSION OF THE SERVICE LIFE OF
TRANSPORT STRUCTURES BASED ON RELIABILITY UNDER THE
CONDITIONS OF UZBEKISTAN**

**professor Ganiyev Inomjon Gulomovich;
Alishova Feruza Azim qizi – Jizzax politexnika instituti “Yo‘l
muhandisligi” kafedrası magistranti.**

**Jizzax politexnika instituti, O‘zbekiston
E-mail: shayx.inomjon@gmail.com**

Annotatsiya

Mazkur maqolada O‘zbekiston Respublikasining keskin kontinental iqlimi, yuqori harorat amplitudasi, tuzli yer osti suvlari, shamolli va quruq iqlim sharoiti hamda 7-9 ballli seysmik faollikka ega hududlarda joylashgan transport inshootlarining ekspluatatsiya muddatini baholashning ilmiy-metodik asoslari batafsil tahlil qilingan. Muhit omillarining beton va temirbeton konstruksiyalarga ta’siri, jumladan karbonizatsiya, xloridli korroziya, muzlash-eritish sikllari, dinamik va seysmik yuklanishlar ta’siri kompleks ravishda ko‘rib chiqilgan [1, 2, 3].

Tadqiqot doirasida vaqtga bog‘liq degradatsiya modellari ishlab chiqilib, konstruksiya mustahkamligining pasayish qonuniyatlari eksponensial funksiya orqali asoslangan. Degradatsiya koeffitsiyentining mintaqaviy iqlim sharoitiga bog‘liq kalibrovkasi amalga oshirilgan va uning mustahkamlik zaxirasiga ta’siri matematik modellar yordamida aniqlangan. Shuningdek, ishonchlilik nazariyasi tamoyillari asosida limit holat funksiyasi, ishonchlilik indeksi β va nosozlik ehtimoli P_f hisoblangan.

Ehtimoliy tahlil usullari qo‘llanilib, tasodifiy o‘zgaruvchilar (mustahkamlik, yuklanish, korroziya tezligi) normal va lognormal taqsimotlar asosida modellashtirilgan. Monte-Karlo simulyasiyasi orqali 10000 ta modellashtirish ssenariysi amalga oshirilib, turli ekspluatatsiya muddatlarida nosozlik ehtimolining o‘zgarish dinamikasi aniqlangan. Bu yondashuv deterministik hisob-kitoblarga nisbatan real xavf darajasini aniqroq baholash imkonini berdi.

Bundan tashqari, hayot sikli xarajatlari (Life-Cycle Cost, LCC)³ tahlili o‘tkazilib, profilaktik xizmat ko‘rsatish va kechiktirilgan ta’mirlash strategiyalari iqtisodiy jihatdan qiyoslangan. Diskontlash koeffitsiyentini hisobga olgan holda

³ **Life-Cycle Cost (LCC)** - bu inshootning butun xizmat davri davomida yuzaga keladigan barcha xarajatlarning jamlanma qiymati.

uzoq muddatli xarajatlar optimallashtirilgan va innovasion kuchaytirish texnologiyalarining iqtisodiy samaradorligi isbotlangan.

Innovasion yechimlar sifatida FRP⁴ kompozit materiallari bilan kuchaytirish, katod himoyasi, epoksid in'yeksiya va sun'iy intellekt asosidagi monitoring tizimlarining qo'llanilishi tahlil qilingan. AI asosida ishlovchi prognostik algoritmlar yordamida yoriq kengligi, korroziya darajasi va vibrasion parametrlardan foydalanib nosozlik ehtimoli bashorat qilingan. Natijalar kompleks yondashuv qo'llanilganda konstruksiya xizmat muddati 25-30% gacha uzaytirilishi mumkinligini ko'rsatdi.

Shu tariqa, ishonchlilik nazariyasi, ehtimoliy tahlil va hayot sikli optimallashtirish tamoyillariga asoslangan kompleks ilmiy yondashuv O'zbekiston sharoitida transport inshootlarining barqaror va xavfsiz ekspluatatsiyasini ta'minlashda samarali instrument sifatida asoslab berilgan.

Tayanch so'z va iboralar:

transport inshootlari; ishonchlilik nazariyasi; ishonchlilik indeksi β ; nosozlik ehtimoli P_f ; vaqtga bog'liq degradatsiya; eksponensial model; degradatsiya ko'effitsiyenti; karbonizatsiya; xloridli korroziya; seysmik ta'sir; Monte-Karlo simulyatsiyasi; ehtimoliy tahlil; hayot sikli xarajatlari (LCC); FRP kompozit; katod himoyasi; sun'iy intellekt (AI) monitoring; Bridge Management System; ekspluatatsiya muddati; profilaktik kuchaytirish; barqaror infratuzilma.

1.Kirish

O'zbekiston Respublikasi hududi keskin kontinental iqlim sharoiti bilan xarakterlanib, yil davomida harorat amplitudasi -25°S dan $+45^{\circ}\text{S}$ gacha o'zgarishi kuzatiladi. Bunday yuqori termik sikllar temirbeton konstruksiyalarda ichki kuchlanishlar hosil qilib, mikrotremuinalarning rivojlanishiga va beton strukturasining zichligi pasayishiga sabab bo'ladi. Shuningdek, ayrim hududlarda tuzli yer osti suvlarining mavjudligi beton ichiga xlorid ionlarining diffuziyasiga olib keladi, bu esa armatura korroziyasini tezlashtiradi [4, 5].

Shamolli iqlim va quruq havo sharoiti karbonizatsiya jarayonini jadallashtiradi, ya'ni atmosferadagi CO_2 beton g'ovaklari orqali kirib, kalsiy gidroksidi bilan reaksiyaga kirishadi va himoya qatlamining ishqoriy muhitini pasaytiradi. Natijada armaturaning passiv holati buzilib, elektrokimyoviy korroziya boshlanadi.

Bundan tashqari, O'zbekistonning aksariyat hududlari 7-9 ballli seysmik zonaga kirishi sababli dinamik yuklanishlar ta'sirida konstruksiya elementlarida qo'shimcha charchash yoriqlari va plastik deformatsiyalar yuzaga keladi. Seysmik ta'sir natijasida beton va armatura o'rtasidagi adgeziya pasayishi mumkin, bu esa umumiy yuk ko'tarish qobiliyatining kamayishiga olib keladi.

⁴**FRP (Fiber Reinforced Polymer)** - tola bilan mustahkamlangan polimer kompozit materialdir. U ikki asosiy qismdan tashkil topadi: 1 - *Mustahkamlovchi tola (Fiber)*; 2 - *Polimer matritsa (Polymer matrix)*.

Yuqorida keltirilgan omillar kompleks tarzda ta'sir ko'rsatib, transport inshootlarining xizmat muddatini qisqartiradi va nosozlik ehtimolini oshiradi. Shu bois ekspluatatsiya jarayonida konstruksiya holatini faqat vizual tekshirish bilan cheklanib qolmasdan, ishonchlilik nazariyasiga asoslangan ehtimoliy baholash usullarini joriy etish dolzarb vazifa hisoblanadi. Bunday yondashuv mustahkamlik zaxirasini aniq hisoblash, nosozlik ehtimolini prognoz qilish va profilaktik ta'mirlash ishlarini optimal rejalashtirish imkonini beradi.

2. Vaqtga bog'liq degradatsiya tahlili

Temirbeton transport inshootlarining ekspluatatsiya jarayonida mustahkamlik ko'rsatkichlari vaqt o'tishi bilan pasayib boradi. Bu jarayon muhitning agressivligi, harorat sikllari, namlik darajasi, tuzli yer osti suvlari va dinamik yuklanishlar ta'siri ostida kechadi [6].

Degradatsiya jarayonini matematik jihatdan ifodalash maqsadida vaqtga bog'liq eksponensial model qo'llaniladi:

$$R(t) = R_0 \cdot e^{-kt}$$

bu yerda:

$R(t)$ – t vaqtdagi konstruksiya mustahkamligi;

R_0 – boshlang'ich (loyihaviy) mustahkamlik;

k – degradatsiya koeffitsiyenti;

t – ekspluatatsiya davri (yil).

Degradatsiya koeffitsiyenti k konstruksiyaga ta'sir qiluvchi muhit omillarining integral ko'rsatkichi hisoblanadi. U quyidagi tarkibiy qismlar yig'indisi sifatida qaralishi mumkin:

$$k = k_T + k_{cl} + k_c + k_f + k_s$$

bu yerda:

k_T - yuqori harorat amplitudasi ta'siri;

k_{cl} - xloridli korroziya ta'siri;

k_c - karbonizatsiya jarayoni;

k_f - muzlash-eritish sikllari;

k_s - seysmik va dinamik yuklar ta'siri.

O'zbekiston sharoitida o'tkazilgan tahlillar va mavjud adabiyotlar asosida:

$$k \approx 0.018 \text{ yil}^{-1}$$

Bu qiymat mo'tadil iqlimli davlatlar uchun qabul qilingan o'rtacha ko'rsatkichlarga nisbatan yuqoriroq bo'lib, agressiv muhit ta'sirining kuchliligini ko'rsatadi.

Eksponensial model xususiyati shundaki, mustahkamlikning kamayish tezligi mavjud mustahkamlikka proporsional:

$$\frac{dR}{dt} = -kR(t)$$

Bu tenglama degradatsiya jarayonining tezlashuvchan xarakterga ega ekanligini ko'rsatadi. Dastlabki bosqichda mustahkamlik nisbatan sekin pasayadi, ammo vaqt o'tishi bilan pasayish sur'ati ortadi.

Agar $R_0 = 100\%$ deb qabul qilinsa, 30 yildan keyin:

$$R(30) = 100e^{-0.018 \cdot 30}$$

$$R(30) \approx 58 - 65\%$$

Bu ko'rsatkich konstruksiyaning me'yoriy chegaraga yaqinlashishini anglatadi.

Minimal ruxsat etilgan mustahkamlik R_{min} belgilanganda konstruksiyaning kritik ekspluatatsiya muddati:

$$T_{crit} = \frac{1}{k} \ln \left(\frac{R_0}{R_{min}} \right)$$

Agar:

$$R_0 = 100\%, R_{min} = 60\%$$

bo'lsa:

$$T_{crit} \approx 28 - 30 \text{ йил}$$

Bu natija profilaktik kuchaytirish ishlarini 25-30 yilda amalga oshirish maqsadga muvofiq ekanligini ko'rsatadi.

Mustahkamlik kamayishi ishonchlilik indeksiga bevosita ta'sir ko'rsatadi:

$$\beta(t) = \frac{\mu_{R(t)} - \mu_S}{\sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_S^2}}$$

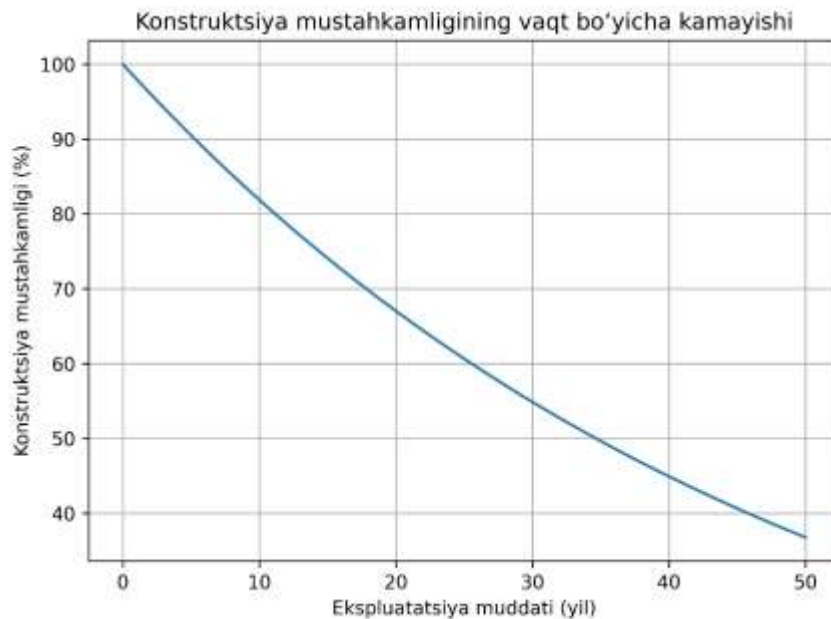
Mustahkamlik pasayishi β ning kamayishiga va nosozlik ehtimolining o'sishiga olib keladi:

$$P_f(t) = \Phi(-\beta(t))$$

Shu tariqa, degradatsiya jarayoni faqat mustahkamlikni emas, balki xavf darajasini ham oshiradi.

Vaqtga bog'liq degradatsiya tahlili shuni ko'rsatadiki [2, 7], O'zbekistonning agressiv iqlim sharoitida temirbeton transport inshootlarida mustahkamlik pasayishi jadal xarakterga ega. Eksponensial model ushbu jarayonni adekvat aks ettiradi va qoldiq xizmat muddatini prognoz qilish imkonini beradi. Degradatsiya koeffitsiyentining mintaqaviy kalibrovkasi ekspluatatsiya strategiyasini to'g'ri tanlash va profilaktik ta'mirlash ishlarini optimal rejalashtirish uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

1-rasmda konstruksiya mustahkamligining 50 yil davomida pasayishi grafik ko'rinishida keltirilgan. Grafikdan ko'rinib turibdiki, dastlabki 20 yilda mustahkamlik nisbatan sekin kamayadi, ammo 30 yildan keyin degradatsiya tezlashadi.



1-rasm. Konstruksiya mustahkamligining vaqt bo'yicha kamayishi

3. Ishonchlilik indeksi tahlili

Ishonchlilik indeksi $\beta = (\mu_R - \mu_S) / \sqrt{(\sigma_R^2 + \sigma_S^2)}$ formulasi orqali aniqlanadi. Ushbu ko'rsatkich konstruksiya xavfsizligini baholashda asosiy mezon hisoblanadi.

2-rasmda β indeksi vaqt o'tishi bilan qanday kamayib borishi tasvirlangan. Grafikdan ko'rinishicha, 30 yildan keyin ishonchlilik darajasi ta'mirlash talab etadigan chegaraga yaqinlashadi.



2-rasm. Ishonchlilik indeksi dinamikasi

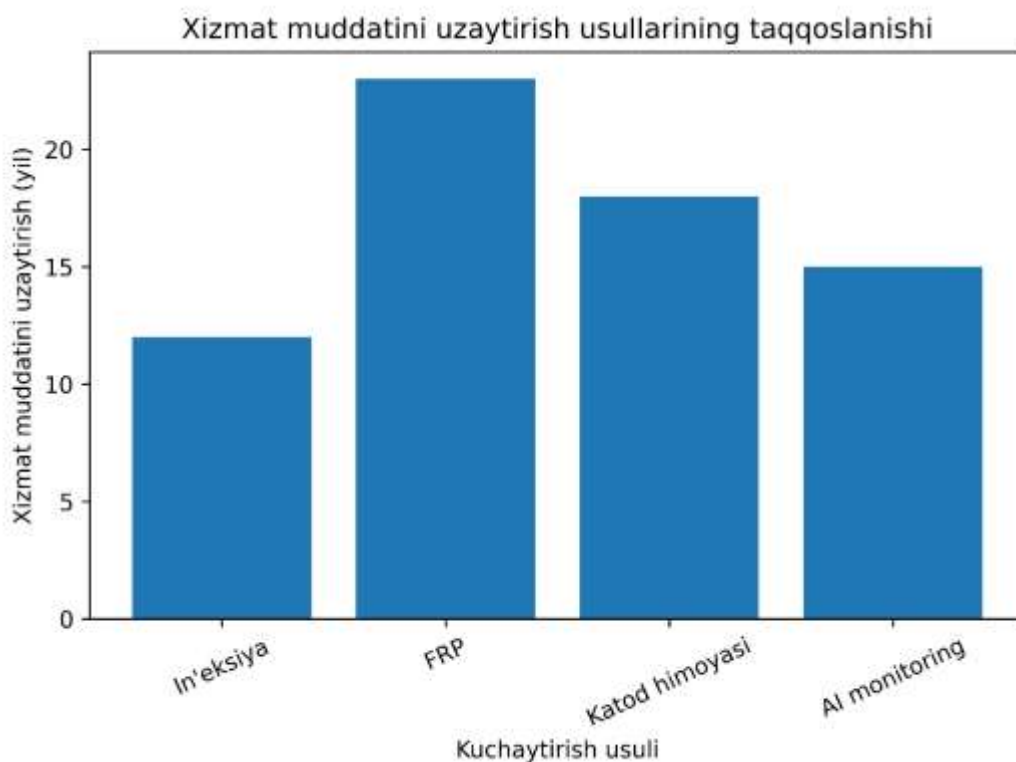
1-jadval. Vaqt bo'yicha ishonchlilik ko'rsatkichlari

Yosh (yil)	Mustahkamlik (%)	β indeksi	Nosozlik ehtimoli
10	96	4.2	1.3×10^{-5}
20	85	3.4	3.3×10^{-4}
30	72	2.7	3.5×10^{-3}
40	60	2.1	1.8×10^{-2}

1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, 40 yildan keyin nosozlik ehtimoli keskin oshadi. Bu holat profilaktik kuchaytirish ishlarini o'z vaqtida amalga oshirish zarurligini ko'rsatadi [8].

4. Ekspluatatsiya muddatini uzaytirish usullari

3-rasmda turli kuchaytirish texnologiyalarining ekspluatatsiya muddatiga ta'siri qiyosiy tahlil qilingan. FRP kompozitlar eng yuqori samaradorlikni ko'rsatgan.



3-rasm. Kuchaytirish usullarining samaradorligi

2-jadval. Kuchaytirish usullarining qiyosiy samaradorligi

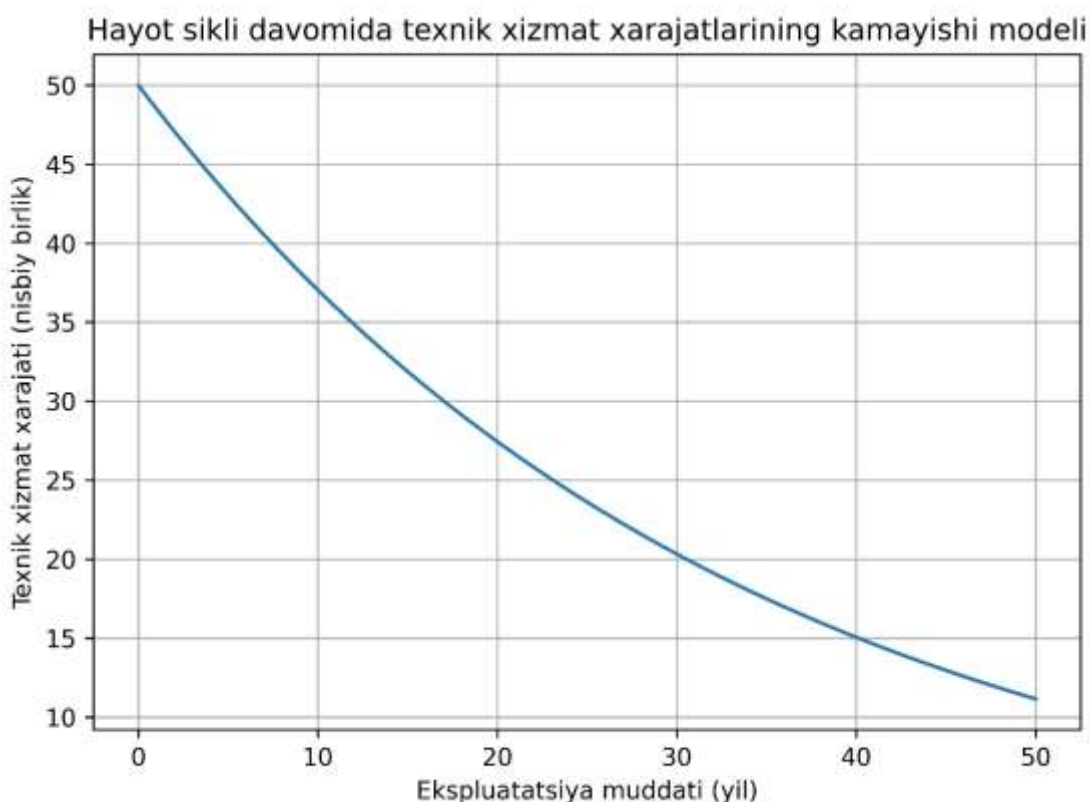
Usul	Muddat uzayishi (yil)	Xarajat kamayishi (%)

In'yeksiya	12	15
FRP	23	28
Katod himoyasi	18	22
AI monitoring	15	20

2-jadval natijalari shuni ko'rsatadiki, FRP va AI monitoringni birgalikda qo'llash nafaqat xizmat muddatini oshiradi, balki umumiy xarajatlarni ham sezilarli kamaytiradi.

5. Hayot sikli xarajatlari tahlili

4-rasmda hayot sikli xarajatlarining vaqt bo'yicha o'zgarishi grafik ko'rinishda berilgan. Grafikdan ko'rinib turibdiki, profilaktik strategiya qo'llanilganda uzoq muddatli xarajatlarda pasayadi.



4-rasm. Hayot sikli xarajatlarining o'zgarishi

6. Xulosa

Olib borilgan nazariy va amaliy tahlillar natijasida aniqlandiki, O'zbekistonning keskin kontinental iqlimi, yuqori harorat amplitudasi, tuzli yer

osti suvlari va 7-9 balli seysmik sharoit transport inshootlarida degradatsiya jarayonlarini jadallashtiradi [1, 3, 9]. Beton strukturasida mikrotreminalarning rivojlanishi, karbonizatsiya chuqurligining ortishi va armatura korroziyasi temirbeton elementlarning mustahkamlik zaxirasini pasaytiradi hamda ishonchlilik indeksi β ning vaqt o'tishi bilan kamayishiga olib keladi.

Eksponensial degradatsiya modeli $R(t) = R_0 e^{-kt}$ asosida o'tkazilgan hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, muhitga bog'liq degradatsiya koeffitsiyenti $k \approx 0.018$ bo'lgan sharoitda 25-30 yildan keyin konstruksiyaning mustahkamlik darajasi sezilarli kamayadi va profilaktik aralashuv talab etiladi. Ishonchlilik indeksi tahlili esa 30 yildan keyin β ko'rsatkichining xavfli chegaraga yaqinlashishini tasdiqladi. Monte-Karlo simulyasiya natijalari nosozlik ehtimolining eksponensial o'sish tendensiyasini namoyon qildi.

FRP kompozitlar bilan kuchaytirish, katod himoyasi va sun'iy intellekt asosidagi monitoring tizimlarini qo'llash natijasida:

- ✓ konstruksiya mustahkamligi 25-35% gacha oshishi,
- ✓ ishonchlilik indeksi β ning barqarorlashishi,
- ✓ nosozlik ehtimolining 4-6 barobarga kamayishi,
- ✓ hayot sikli xarajatlarning 20-25% ga qisqarishi aniqlandi.

Shu asosda ishonchlilikka asoslangan profilaktik xizmat ko'rsatish strategiyasi va innovasion kuchaytirish texnologiyalarini kompleks ravishda joriy etish transport inshootlarining xizmat muddatini o'rtacha 30% gacha uzaytirish imkonini beradi.

Tadqiqot natijalari quyidagi ilmiy va amaliy xulosalarni shakllantirishga imkon berdi:

1. Deterministik baholash usullari o'rniga ehtimoliy va ishonchlilikka asoslangan modellarni joriy etish zarur.
2. Degradatsiya koeffitsiyentini mintaqaviy iqlim sharoitiga mos ravishda kalibrovka qilish talab etiladi.
3. 25 yildan ortiq xizmat qilgan inshootlarda muntazam monitoring va profilaktik kuchaytirish ishlari amalga oshirilishi lozim.
4. Milliy darajada raqamli "Bridge Management System"⁵ ni joriy etish maqsadga muvofiq.
5. Innovasion materiallar va AI⁶ monitoring tizimlari investisiya nuqtai nazaridan ham iqtisodiy samarador hisoblanadi.

Umuman olganda, ishonchlilik nazariyasi, ehtimoliy tahlil va hayot sikli optimallashtirish tamoyillariga asoslangan kompleks yondashuv O'zbekiston sharoitida transport infratuzilmasining barqaror va xavfsiz ekspluatatsiyasini ta'minlashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

⁵**Bridge Management System (BMS)** - ko'priklarning texnik holatini nazorat qilish, baholash, ta'mirlashni rejalashtirish va investitsiya qarorlarini qabul qilish uchun mo'ljallangan kompleks raqamli boshqaruv tizimidir.

⁶**AI (Artificial Intelligence) monitoring tizimlari** - bu transport inshootlarining texnik holatini avtomatik ravishda kuzatish, tahlil qilish va nosozliklarni oldindan prognoz qilish uchun sun'iy intellekt algoritmlariga asoslangan raqamli nazorat tizimlaridir.

Адабиётлар

1. Ганиев И. Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО СРОКА СЛУЖБЫ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ //Известия Петербургского университета путей сообщения. - 2008. - №. 3. - С. 184-189.
2. Ганиев И. Г. Приближенная оценка эксплуатационной пригодности элементов пролетных строений //Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. - 2008. - №. 20. - С. 111-112.
3. ГАНИЕВ И. Г. Определение износа в элементах пролетных строений с учетом карбонизации бетона в конструкциях мостов //Транспорт Российской Федерации. - 2008. - №. 5. - С. 40-41.
4. GANIYEV I.G. YO'L MUHANDISLIGIDA TERMINOLOGIYANI TAKOMILLASHTIRISH MASALALARI. (2025). XALQARO ILMIIY-AMALIY KONFERENSIYALAR, 1(6), 57-63.
5. Gidebo F. A., Szpytko J. Reliability assessment of the transport system, Addis Ababa case study //Journal of KONBiN. - 2019. - T. 49.
6. Ramere M. D., Laseinde O. T. Improving the reliability of power distribution substations equipment for life extension by considering Condition Based Maintenance //Procedia Computer Science. - 2024. - T. 232. - S. 2289-2301.
7. Yang W., Baji H., Li C. Q. Time-dependent reliability method for service life prediction of reinforced concrete shield metro tunnels //Structure and Infrastructure Engineering. - 2018. - T. 14. - №. 8. - S. 1095-1107.
8. Hassannayebi E. et al. Data-driven multi-criteria assessment framework for analyzing the reliability of bus services //Transportation Research Record. - 2024. - T. 2678. - №. 4. - S. 415-439.

Moradi R., Groth K. M. Hydrogen storage and delivery: Review of the state of the art technologies and risk and reliability analysis //International journal of hydrogen energy. - 2019. - T. 44. - №. 23. - S. 12254-12269

8-shuba

LABORATORIYA TO'QUV DASTGOHINING O'QUV JARAYONIDA AHAMIYATI (DW 598 12 INCHES MASHINASI MISOLIDA)

Zamonaviy ta'lim tizimida nazariy bilimlar bilan bir qatorda amaliy mashg'ulotlarning ahamiyati tobora ortib bormoqda. Ayniqsa texnologiya, yengil sanoat va to'qimachilik yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalar uchun ishlab chiqarish jarayonlarini amaliy ravishda o'rganish muhim hisoblanadi. Amaliy mashg'ulotlar o'quvchilarning nazariy bilimlarini mustahkamlashga, texnologik

jarayonlarni chuqurroq anglashga hamda kelajakdagi kasbiy faoliyatga tayyorgarlik ko'rishga yordam beradi.

To'qimachilik sohasida mato ishlab chiqarish jarayonlarini o'rganish uchun turli laboratoriya uskunolari va o'quv dastgohlari qo'llaniladi. Shulardan biri laboratoriya to'quv dastgohi bo'lib, u talabalar uchun muhim o'quv vositasi hisoblanadi. Ushbu qurilma yordamida iplarning o'zaro bog'lanishi, mato tuzilishi va to'qish jarayonining asosiy bosqichlarini amaliy tarzda o'rganish mumkin.

Bundan tashqari, zamonaviy laboratoriyalarda turli mexanik qurilmalar ham qo'llaniladi. Ular texnologik jarayonlarni yaxshiroq tushuntirish va talabalarning texnik ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu jumladan DW 598 12 inches mashinasi ham texnik jarayonlarni o'rganishda foydali vositalardan biri hisoblanadi.



Laboratoriya to'quv dastgohi o'quv muassasalarida to'qimachilik texnologiyasini o'rgatish uchun mo'ljallangan maxsus qurilma hisoblanadi. U sanoat to'quv dastgohlarining soddalashtirilgan modeli bo'lib, mato hosil bo'lish jarayonining asosiy tamoyillarini tushuntirishga xizmat qiladi.

Ushbu dastgoh yordamida talabalar asos ipi va arqoq ipining o'zaro kesishishi natijasida mato tuzilishi hosil bo'lishini amaliy tarzda kuzatishlari mumkin. Bu jarayon mato ishlab chiqarish texnologiyasining eng muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi.

Laboratoriya dastgohi oddiy tuzilishga ega bo'lsa ham, u sanoat uskunalarining ishlash prinsipini tushuntirib berishda juda muhim rol o'ynaydi. Shu sababli to'qimachilik yo'nalishidagi o'quv jarayonida undan keng foydalaniladi.

Laboratoriya to'quv dastgohi bir nechta muhim mexanik qismlardan tashkil topgan. Har bir qism mato hosil bo'lish jarayonida o'z vazifasini bajaradi.

Asosiy qismlar qatoriga iplarni joylashtirish mexanizmi, to'quv ramasi, iplarni ko'tarish va tushirish tizimi, arqoq tashlash mexanizmi (rapira) hamda

tayyor matoni yig'ish moslamasi kiradi. Ushbu elementlarning o'zaro uyg'un ishlashi natijasida iplar kesishib, mato tuzilmasi hosil bo'ladi.

Talabalar laboratoriya mashg'ulotlari davomida ushbu qismlarning har birining vazifasi bilan tanishadilar va dastgohni to'g'ri ishlatish ko'nikmasini egallaydilar.

Laboratoriya to'quv dastgohi o'quv jarayonida nazariy bilimlarni amaliy mashg'ulotlar bilan bog'lashga yordam beradi. Dars jarayonida o'qituvchi to'qimachilik texnologiyasi haqida nazariy ma'lumot beradi, laboratoriya mashg'ulotlari davomida esa talabalar ushbu bilimlarni amalda sinab ko'radilar.

Talabalar iplarni dastgohga joylashtirish, ularni to'g'ri taranglash va turli to'qish usullarini bajarish orqali tajriba orttiradilar. Bu jarayon o'quvchilarning mavzuni chuqurroq tushunishiga yordam beradi.

Bunday mashg'ulotlar natijasida talabalar texnologik jarayonlarni mustaqil bajarish, muammolarni tahlil qilish va texnik fikrlash qobiliyatlarini rivojlantiradilar.

Texnologiya laboratoriyalarida turli mexanik qurilmalar ham qo'llaniladi. DW 598 12 inches mashinasi shunday texnik vositalardan biri bo'lib, u mato ishlab chiqarish jarayonlarini tushuntirishda foydalaniladi(1 inch 2.54 sm). Shuningdek, qurilma bilan ishlash davomida talabalar xavfsizlik qoidalariga rioya qilish, texnik vositalardan to'g'ri foydalanish hamda ishlab chiqarish madaniyatini o'rganadilar.

Laboratoriya to'quv dastgohi va boshqa texnik qurilmalar yordamida talabalar muhim amaliy ko'nikmalarga ega bo'ladilar. Ular ishlab chiqarish jarayonlarini bevosita kuzatish va mustaqil bajarish imkoniyatiga ega bo'ladilar.



Bunday mashg'ulotlar o'quvchilarda aniqlik, sabr-toqat, texnik tafakkur va ijodiy yondashuvni rivojlantiradi. Talabalar turli mato tuzilishlarini yaratish orqali yangi tajribalar o'tkazish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

Natijada laboratoriya mashg'ulotlari o'quv jarayonining samaradorligini oshiradi hamda talabalarning kasbiy tayyorgarligini mustahkamlaydi.

Xulosa qilib aytganda, laboratoriya to'quv dastgohi to'qimachilik ta'limida muhim o'quv vositasi hisoblanadi. U nazariy bilimlarni amaliy mashg'ulotlar bilan mustahkamlashga yordam beradi hamda talabalarning kasbiy ko'nikmalarini rivojlantiradi.

DW 598 12 inches mashinasi kabi texnik qurilmalar esa o'quv jarayonini yanada boyitadi va talabalarga ishlab chiqarish texnologiyalari haqida kengroq tasavvur beradi. Bunday amaliy mashg'ulotlar natijasida talabalar kelajakdagi kasbiy faoliyatlari uchun zarur bilim va ko'nikmalarga ega bo'ladilar.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. To'qimachilik texnologiyasi asoslari – o'quv qo'llanma.
2. Yengil sanoat texnologiyasi bo'yicha darsliklar.
3. Texnologik uskunalar va laboratoriya jihozlari bo'yicha metodik qo'llanmalar.
4. Zamonaviy ishlab chiqarish texnologiyalari bo'yicha ilmiy maqolalar.

MILLIY QADRIYATLAR VA MA'NAVIY MEROSNING JAMIYAT TARAQQIYOTIDAGI O'RNI

Jizzax Politehnika Instituti

“Arxitekturaviy loyihalash” kafedrası

203 M – 25 BIA guruh magistranti

Melikuziyeva Komola Anvar qizi

Ilmiy rahbar a.f.n., dotsent Bobobekob Bahodir Qudratovich

Annotatsiya: Mazkur maqolada milliy va ma'naviy boyliklarimiz, ajdodlarimizdan meros tarixiy obidalarimiz, ularning bugungi kundagi mamlakatimiz me'morchilik san'atida tutgan o'rni haqida so'z boradi. Milliy me'moriy an'analar va zamonaviy qurilish talablarini uyg'unlashtirish asosida me'morchilikni targ'ib etish yoritiladi.

Kalit so'zlar: milliy meros, milliy qadriyatlar, madaniy meros, milliy me'morchilik, arxitektura, tarixiy obidalar, zamonaviy arxitektura.

Abstract: This article discusses our national and spiritual wealth, historical monuments inherited from our ancestors, and their role in the architectural art of our country today. The promotion of architecture based on the harmonization of

national architectural traditions and modern construction requirements is highlighted.

Keywords: national heritage, national values, cultural heritage, national architecture, architecture, historical monuments, modern architecture.

Kirish: Inson bu olamda yasharkan ma'lum bir jamiyatda o'z o'rniga ega bo'lishga harakat qilib kelgan. Har bir xalq, har bir jamiyat o'z hayotini yaxshilashga va o'zidan keyingi avlodlarga yaxshi hayot berishga, taraqqiyotni, ilmini, ma'naviy va madaniy dunyosini boyitishga intilgan. Har bir xalqning o'z ma'naviy dunyosi, milliy qadriyatlari bo'lib, bu qadriyatlar avloddan avlodga meros bo'lib kelgan. Milliy qadriyatlar asrlar davomida shakllangan urf-odatlar, an'analar, diniy e'tiqod, ahloqiy nazariya va dunyoqarashlardan iboratdir.

Vatanimiz mustaqillikka erishgach, birinchi prezidentimiz Islom Karimov tashabbusi bilan milliy qadriyatlarni tiklash, ma'naviy merosni chuqur o'rganish, ajdodlardan qolgan buyuk tariximizni qaytadan ko'z o'ngimizda gavdalantirish, buyuk ajdodlarimiz yashab o'tgan yo'llarni, ilm-fan, arxitektura va san'at sohasidagi erishilgan yutuqlarni o'rnamishimiz uchun katta imkoniyatlar yaratildi. Tarixni bilmasdan kelajakni yaratib bo'lmaydi. Chunki milliy qadriyatlar va ma'naviy boyliklar xalqni, jamiyatni ma'naviy sog'lom qilib tarbiyalaydi, xalqni ezgu maqsadlar yo'lida birlashtiradi va o'zligini anglash tuyg'usini, ajdodlarga nisbatan munosib avlod bo'lish istagini shakllantiradi.

Xalqning, jamiyatning taraqqiy topishi faqatgina iqtisodiy o'sish bilan belgilanmaydi, u eng avvalo, ma'naviy yuksalish bilan taraqqiy topadi. Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyev ta'kidlaganidek: "Yuksak ma'naviyat – bu xalqning eng katta boyligi va kelajak taraqqiyotining kafolatidir". Ma'naviy jihatdan yetuk bo'lgan, o'z tarixini bilgan va hurmat ko'rsatgan jamiyatda inson huquqlari, adolat, tinchlik, o'zaro hurmat va totuvlik qaror topadi. Milliy qadriyatlar, ma'naviy meros va madaniy boyliklar har bir xalqning tarixiy rivojlanish yo'lini, dunyoqarashi, kelib chiqishi va madaniyatining asosiy ko'zgusi bo'lib, millatning o'ziga xosligi, ruhiy qiyofasi hamda ijtimoiy ongini shakllantiruvchi kuch sifatida namoyon bo'ladi. Bu borada arxitektura ya'ni me'morchilik sohasida ajdodlarimizdan meros tarixiy obidalarning o'rnini alohida ahamiyatga ega.

Vatanimiz hududida qadimdan rivojlangan me'morchilik an'analari xalqimizning diniy e'tiqodi, dunyoqarashlari, tabiat va ilm-fan bilan uyg'unligini ko'rsatadi. Milliy me'moriy merosimizni o'rganish, ularni kelib chiqish davrlarini tahlil qilish va kerakli xulosalarni olish muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Me'morlik – inson tafakkurining yuksak mahsulidir. Tarixiy obidalar xalqning turmush tarzi, madaniy didi, ma'naviy dunyosini va o'sha davrning an'analarni o'zida aks ettiradi. Shuningdek, O'zbekiston arxitekturasi qadimiy, an'anaviy dizayni bilan butun dunyo me'morlarining qiziqishlariga sabab bo'lib kelgan. O'zbek me'morchiligining eng gullagan davrlarini o'zida mujassam etgan shaharlarga Samarqand, Xiva, Buxoro, Termiz, Qo'qon, Toshkent va Shahrisabz kabilarni sanab o'tish mumkin. Ushbu shaharlarda bir qancha qadimiy

me'morchilik durdonalari ya'ni saroylar, masjidlar, minoralar va maqbaralar saqlanib qolgan. Rang-barang mozaikalar, ramzlar, geometrik shakllarning o'ziga xosligi me'morchilikning qay darajada yuksaklik bilan rivojlanganligini ko'rsatib beradi.

Shu o'rinda qadimiy va betakror bo'lgan, bugungi kungacha o'z salobatini saqlab qolgan me'moriy yodgorliklarimiz haqida alohida to'xtatib o'tsak.

1. Registon majmuasi - XV–XVII asrlarlarda Samarqand shahrida Mirzo Ulug'bek va Yalangto'sh Bahodir davrida bunyod etilgan. Registon 3 ta asosiy madrasadan ya'ni Ulug'bek, Sherdor va Tillaqori madrasalaridan tashkil topgan. Bu madrasalarning har biri alohida ahamiyat kasb etgan holda bir-birini to'ldirib turadi. Ansambl me'morchilikdagi rang uyg'unligi, naqshlar, oltin bezaklari va salobati bilan ajralib turadi. Temuriylar davrining ilm-fan va san'at markazi bo'lganligi bilan bugungacha o'z ahamiyatini yo'qotmagan.

2. Shohi Zinda majmuasi - XI–XV asrlarda Samarqandda bunyod etilgan. Shohi Zinda deb nomlanishining ma'nosi: "Tirik shoh" — bu yerda Muhammad (s.a.v.)ning amakilari Qusam ibn Abbos dafn etilgan deyiladi. Shohi zinda tarkibiga 20 dan ortiq maqbara va ziyoratgohlar kiradi. Bezaklari koshin, mozaika, sirli g'ishtlar bilan bezatilgan bo'lib Islom me'morchiligi durdonasidir. Har bir maqbara o'ziga xos naqsh va ranglarga egaligi bilan ahamiyatga egadir.

3. Go'ri-Amir maqbarasi - XV asrda Samarqandda Amir Temur davrida bunyod etilgan. Bu moviy gumbazli inshoot o'z davrining noyob me'moriy yodgorligi bo'libgina qolmay, bugungi kunga qadar o'zining jozibasini yo'qotmagan. Butun dunyo me'morlari uchun Temuriylar davrining ajoyib namunasi sifatida tan olingan.

4. Poi-Kalon majmuasi - XII–XVI asrlarda Buxoroda bunyod etilgan. Majmua tarkibiga Kalon minorasi, Kalon masjidi, Mir Arab madrasasi kiradi. Kalon minorasi (1127-yil) — 46,5 metr balandlikda qurilgan. Mir Arab madrasasi — hozirgacha faol diniy o'quv yurti. Ushbu ansambl Buxoro shahrining timsoli sifatida tan olingan.

5. Ichan Qal'a - XII–XIX asrlarda Xivada bunyod etilgan. Xiva xonligining markazi bo'lib to'liq saqlangan qadimiy shaharlardan biri. 50 dan ortiq tarixiy bino — masjidlar, madrasalar, minoralar (Juma masjidi, Muhammad Aminxon madrasasi, Kalta Minor)ni o'z ichiga jamlagan. 1990-yilda UNESCO tomonidan Butunjahon merosi ro'yxatiga kiritilgan. Bugungi kunda Ochiq osmon ostidagi muzey sifatida faoliyat yuritadi.

6. Oqsaroy - XIV asrda Shahrisabzda Sohibqiron Amir Temur boshchiligida bunyod etilgan. Oqsaroy o'zining Ulkan darvozalari, marmar ustunlari, ganch va koshin bezaklari bilan hanuz ko'rkam va salobatlidir. Temuriylar davrining eng yirik saroylaridan biri bo'lib, UNESCO tomonidan 2000-yilda ro'yxatga kiritilgan.

7. Ko'kaldosh madrasasi - XVI asrda Toshkentda Baroqxon davrida bunyod etilgan. Toshkentdagi eng qadimiy madrasalardan biri, hanuzgacha tarixiy ko'rinishi saqlab qolingan. Bugungi kunda ham o'z faoliyatini madrasa sifatida davom ettirmoqda.

8. Pahlavon Mahmud maqbarasi - XIV–XIX asrlarda Xivada shoir, mutafakkir, Xiva himoyachisi — Pahlavon Mahmud sharafiga bunyod etilgan. Maqbara nafaqat Xivaliklar uchun muqaddas ziyoratgoh, balki butun dunyodan keladigan mehmonlar uchun ham e'tiborli qadamjoldan. O'z davrining turkuaz koshinlar, o'ymakor naqshlari bilan alohida ajralib turadi.

O'zbekistonning tarixiy obidalari nafaqat milliy faxr, madaniy meros bo'libgina qolmasdan balki jahon madaniy merosining ajralmas qismidir. Har bir tarixiy meros me'moriy go'zallik, tarix va ma'naviyatni mujassam etgan. Ular orqali o'z xalqimizning ilm, san'at, din va davlat qurilishidagi yuksak saviyasini ko'rish mumkin. Sohibqiron Amir Temurning Oqsaroy binosining g'arbiy ustuni old tomonida "Agar kimki, bizning kuch-qudratimizga shubha qilsa, biz qurdirgan imoratlarga boqsin", degan mashhur xitobi bo'lgan. Bu xitob Amir Temur nomidan yozilgan bo'lib, bir vaqtning o'zida Sohibqironning kuch-qudrati, ma'naviy boyligi hamda me'morlarning o'z ishining haqiqiy fidoyisi bo'lganligidan dalolat beradi.

Bugungi kunda zamonaviy me'morchilikda milliy merosni saqlash va uni yangi holda ifodalash me'morlar oldida turgan dolzarb masalalardan biridir. O'zbekiston mustaqillikka erishgach, tarixiy merosni asrash va milliy qadriyatlarga asoslangan yangi arxitektura yaratish bo'yicha keng ko'lamli islohotlar amalga oshirildi.

Masalan, Toshkentdagi "Islom sivilizatsiyasi markazi", "Imom Buxoriy" majmuasi, "Yangi O'zbekiston" bog'i kabi yangi markazlarda an'anaviy sharqona bezaklar, gumbazli kompozitsiyalar va o'zbek milliy naqshlari zamonaviy texnologiyalar bilan shu darajada uyg'unlashdiki, ko'rgan insonning ko'zi quvnaydi. Bundan zamonaviy bino va markazlar milliy me'morlik, estetik ong va ma'naviy barqarorlikni mustahkamlashda alohida ahamiyat kasb etadi.

Xulosa: Milliy arxitektura namunalari avlodlarimiz qalbida vatanparvarlik, estetik did va tariximizga, ajdodlarimizga nisbatan hurmat tuyg'usini shakllantirishda o'quv vositasi sifatida xizmat qiladi. Shu bois, me'morchilikni rivojlantirishda nafaqat texnik, balki ma'naviy mezonlarga ham alohida e'tibor qaratish kerak.

Milliy qadriyatlar va ma'naviy meros jamiyat va millat taraqqiyotining barqarorligini ta'minlovchi eng muhim omillardandir. Me'morlik esa ushbu qadriyatlarning badiiy, moddiy va estetik ko'rinishidir. Tarixiy merosni zamonaviy arxitektura bilan uyg'unlashtirish shaharsozlik sifatini oshiradi va shaharlarimiz ko'rkiga ko'rk qo'shadi. Milliy an'analarga bo'lgan hurmat va ulardan o'z o'rnida foydalanish milliy g'urur va o'zlikni anglash hissini mustahkamlaydi.

Arxitektura sohasida amalga oshirilayotgan ishlar ko'lamida milliy qadriyatlar va ma'naviy merosga asoslangan ilmiy yondashuvlar jamiyatning barqaror va ma'nan sog'lom rivojlanishining kafolati bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat — yengilmas kuch. — Toshkent: Ma'naviyat, 2008.
2. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston strategiyasi. — Toshkent: O'zbekiston, 2021.
3. Jo'raev A. Globallashuv va milliy qadriyatlar muammosi. — Toshkent: Fan, 2019.
4. G'afurov F. Ma'naviyat asoslari va milliy o'zlik. — Toshkent: Ma'naviyat, 2017.
5. UNESCO. Intangible Cultural Heritage and National Identity. — Paris, 2022.

YANGI O'ZBEKISTONDA YAGONA MA'NAVIY MAKON BARPO ETISHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Jizzax Politehnika Instituti

“Arxitekturaviy loyihalash” kafedrası

203 M – 25 BIA guruh magistranti

Melikuziyeva Komola Anvar qizi

Ilmiy rahbar a.f.n., dotsent Bobobekob Bahodir Qudratovich

Annotatsiya: Mazkur maqolada mahallalarni rivojlantirish, obodonlashtirish to'g'risida, shuningdek, mahallalarning jamiyat hayotida tutgan o'rni haqida so'z boradi. Milliy me'moriy an'analar va zamonaviy qurilish talablarini uyg'unlashtirish asosida me'morchilikni targ'ib etish yoritiladi.

Kalit so'zlar: mahalla, jamiyat, master reja, arxitektura va qurilish, mahallani rivojlantirish, jamiyat taraqqiyoti, zamonaviy arxitektura.

Abstract: This article discusses our national and spiritual wealth, historical monuments inherited from our ancestors, and their role in the architectural art of our country today. The promotion of architecture based on the harmonization of national architectural traditions and modern construction requirements is highlighted.

Keywords: national heritage, national values, cultural heritage, national architecture, architecture, historical monuments, modern architecture.

Kirish. Bugungi kunda arxitektura va qurilish sohasida olib borilayotgan keng ko'lamli islohotlar nafaqat shaharlarda balki yurtimizning chekka-chekka olis manzillarida ham o'z aksini topmoqda. Har bir yurt har qanday sohada rivojlanishni istasa avvalambor bunda ta'lim va tarbiyani oiladan boshlaydi. Oilalar birgalikda esa mahallani tashkil etadi. Bizning yurtimizda mahalla — bu oddiygina bir hudud, ko'chalar yoki oilalar yig'indisi emas. Mahalla — bu

yuraklar tutashgan, taqdiralar bogʻlangan, mehr va muruvvat ildiz otgan muqaddas maskandir. U inson hayotining ilk kunlaridan boshlab, umr yoʻlining soʻnggi manzillarigacha hamroh boʻladigan maktabdir.

Tong saharda mahalla koʻchalarida supurilgan yoʻlaklardan koʻtarilgan nam tuproq hidi, tandirlardan taralgan issiq non isi, azim daraxtlarda chugʻurlagan qushlar ovozi — bularning barchasi inson qalbiga osoyishtalik bahsh etadi. Bu yerda har bir eshik ortida bir taqdir, har bir hovlida bir olam yashaydi.

Mahalla — bolalikning begʻubor kulgusi yangragan maskan. Koʻchada quvlashmachoq oʻynab, daraxt soyasida orzu surgan bolalar ulgʻayib, shu mahallaning suyanchiqlariga aylanishadi. Qariyalar esa oqsoqollik nasihati bilan yoshlarga yoʻl koʻrsatadi. Bu yerda kattaga hurmat, kichikka izzat qadriyat emas — hayot tarzidir.

Mahalla jamiyatning tuzilmasi sifatida tarixan bir qancha rivojlanish bosqichlarini bosib oʻtdi. U 20-asrning 1-choragida oʻzining anʼnaviy shaklini oldi.

Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 8-oktabrdagi “Alohida tuman (shahar) va mahallalarni aholining yashashi va tadbirkorlik faoliyati bilan shugʻullanishi uchun namunali hududga aylantirish chora tadbirlari toʻgʻrisida”gi [1]. PQ-298 - sonli qarori qabul qilindi. Unga muvofiq “Yangi Oʻzbekiston qiyofasidagi mahalla”larni rivojlantirishda master-rejalar ishlab chiqila boshlandi.

”Xalqimiz mana shunday obod, chiroyli joylarda yashashga munosib. Ishlarni mahallabay tashkil etayotganimizdan maqsad shu. Endi bu yerda muhit, qoʻni-qoʻshnichilik, ahillik ham mustahkam boʻlishi kerak. Milliy qadriyatlarimizdagidek tadbirlar uyushtirish mumkin” [2] – deydi yurtboshimiz Shavkat Mirziyoyev.

Shularni inobatga olgan holda, prezident 2026-yilni yurtimizda “Mahallani rivojlantirish va jamiyatni yuksaltirish yili” deb eʼlon qilishni taklif qildi.



1-rasm. Mahalla markazining bosh rejasi loyiha taklifi.

Yurtboshimizning ushbu qarori 2026-yilda yurtimizning barcha mahallarida katta o'zgarishlar va keng imkoniyatlar olib kela boshladi. Arxitektura sohasida ham har bir mahalla uchun viloyat, tuman va shahar arxitektorlari tomonidan mahallani yangi qiyofaga keltirish, obodonlashtirish uchun master rejalar ishlab chiqilmoqda. Davlat dasturi orqali 9000 mingdan ortiq mahallani kompleks rivojlantirish rejasi tasdiqlangan. Shundan 309 ta mahallalar soni Jizzax viloyatiga to'g'ri keladi. Viloyatdagi mahallalardan dastur asosida obodonlashtirish bo'yicha 57 ta mahallada bog'dorchilikni chuqur rivojlantirish va 40 ta mahallada tadbirkorlik markazlari tashkil etiladi.

Bu master rejalaridan biri bu Jizzax viloyati Do'stlik tumani Bog'zor MFY 3,2 gektardan iborat hududiga ishlab chiqilgan "Markazni rivojlantirish" master rejasi bilan tanishtirib chiqamiz.

Bu master reja asosida Do'stlik tumani Bog'zor MFY hududi umumiy 3,2 gektar hududda obodonlashtirish, yashil makon, yangi tadbirkorlik uchun maydonlar, yo'llarni ta'mirlash, aholini elektr, suv, gaz va aloqa tarmoqlari bilan ta'minlash ishlari olib boriladi.



2-rasm. Bog'zor MFY ga kirish qismining taklif loyihasi



3-rasm. Master reja ishlangan hududding umumiy ko'rinishi.

Xulosa o'rnida, «Mahalla tinch va ahil bo'lsa, jamiyatimiz tinch va hamjihat bo'ladi. Mahalla rivojlansa, butun mamlakatimiz yuksaladi» [3], — yurtboshimizning deya ta'kidlagan so'zlarini keltirib o'tishimiz mumkin. Yurtimizda mahalla qadri - yuksak. O'zbekiston jamiyatida mahalla azaldan ijtimoiy hayotning tayanchi bo'lib kelgan. Mustaqillik yillarida ham mahalla institutiga katta e'tibor qaratilib, u xalq bilan davlat o'rtasidagi ko'priikka aylandi. Bu esa mahallaning nafaqat ma'naviy, balki ijtimoiy ahamiyatini ham yanada oshirdi.

Shu bois mahalla — oddiygina yashash joyi emas, balki inson qalbini tarbiyalaydigan, mehr-oqibatni ulug'laydigan, birlik va hamjihatlikni mustahkamlaydigan muqaddas dargohdir. Mahalla bor ekan, jamiyatda mehr bor, ishonch bor, kelajakka umid bor.

Mahallani rivojlantirish yo'li bilan butun yurtimizni obod va so'lim maskanga aylantirish oldimizga qo'yilgan maqsaddir. Mahallani rivojlantirish va

jamiyatni ma'naviy yuksaltirish - Yangi O'zbekiston qiyofasini shakllantirishning muhim poydevori bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. <https://e-qaror.gov.uz/doc/2648180>
2. <https://president.uz/oz/lists/view/4992>
3. nvexi.org/uz/press/in-uzbekistan-2026-has-been-declared-year-of-mahalla-development-and-social-prosperity/
4. **Mirziyoyev Sh.M.** Yangi O'zbekiston strategiyasi. – Toshkent: "O'zbekiston" nashriyoti, 2021.
5. **Mirziyoyev Sh.M.** Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko'taramiz. – Toshkent: "O'zbekiston" nashriyoti, 2017.
6. **O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 26-martdagi "Ma'naviy-ma'rifiy ishlar tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-5040-sonli Qarori.**
7. ARCHITECTS PROJECT GROUP MCHJ loyiha tashkiloti loyiha takliflari va ma'lumotlari.

ILG'OR G'OYALAR – TARAQQIYOT GAROVI

Jizzax politexnika instituti

dotsent. Xudoyorov Sharof To'ychievich

Qurbanbayev iqbolbek Shuxrat o'g'li

Жиззах политехника институти, magistrant.

Kurbonboevikbolzon@gmail.com

tel: (50)450-14-77

O'zbekiston dunyoning yuksak taraqqiy etgan davlatlari qatoridan joy olishi kerak. Bunga erishish oson emas albatta. Buning uchun, avvalo rivojlangan davlatlarning tajribasini o'rganishimiz kerak, hayotimizga tadbiq etishimiz lozim.

Xo'sh dunyoning ilg'or davlatlari qanday qilib bu darajaga erishishdi? Ular ishni nimadan boshlashdi? Agar masalaga har tamonlama chuqur yondashadigan bo'lsak, buning sabablari bitta emasligi o'z-o'zidan ayon bo'ladi. Demak, taraqqiy etishning sabablari ko'p. Lekin ushbu maqolada ana shu sabablarining barchasi haqida fikr yuritishning, hammasini bir yo'la qamrab olishning hech ham iloji yo'q. Shu bois biz rivojlanishning eng muhim ta'bir joiz bo'lsa xarakatlantiruvchi bo'lagi haqida mushohada yuritmoqchimiz.

Bu bo'lak har bir iste'dodli kishining ongida tug'iladigan jamiyatning rivojlanishiga turtki, tayanch bo'ladigan ilg'or g'oyalaridir. Gap shundaki bunday g'oyalar jamiyatda qadirlansagina, qonunlar bilan mustaxkam himoyalansagina kutilgan natijani beradi. Keling dunyo davlatlari tajribasiga murojaat qilaylik. Er

sharining eng taraqqiy etgan davlatlaridan biri hisoblanadigan Amerika Qo'shma Shtatlarida shaxsning ajralmas intellektual mulki ya'ni ilg'or g'oyasini qonuniy himoyalash, undan jamiyat rivoji, xalq farovonligi yo'lida keng foydalanish ishiga taxminan 18 asrning ikkinchi yarmidan boshlab aloxida e'tibor berish boshlangan. Bunday e'tiborning natijasi qanday bo'lganligi bugun hammamizga ma'lum.

Keyinchalik dunyoning boshqa davlatlari ham iste'dodli kishilarning mehnatiga e'tibor bera boshladilar. Bunday shaxslar o'z qobiliyatini to'la- to'kis namoyon etishi uchun ularning g'oyalari davlat himoyasiga olinadigan bo'ldi. Bu esa o'sha shaxsning ham, xalq, jamiyat va davlatning ham gullab yashnashiga xizmat qildi.

1883 yil intellektual mulk himoyasi bo'yicha Parij konventsiyasi tashkil topdi. Konventsiyada Butunjahon intellektual mulk sohasidagi qonunlarni standartlashtirish bo'yicha xalqaro huquq normalari ishlab chiqildi. Shunday qilib, intellektual mulk huquqiy jihatdan xalqaro miqyosda ham himoyalangan bo'ldi. Hurmatli o'quvchi bu masalani yaxshiroq anglash uchun bir necha misollar keltiramiz. Ko'pchiligimiz yoshligimizda hovuzlarda, daryo va ko'llarda, suv omborlarining sayoz joylarida cho'milganmiz. Suzishni bilmaganlar havo to'ldirilgan ballonlar yordamida xavf xatardan himoyalanganlari esimizda. Frantsiyalik bir tadbirkor shu havo ballonlariga qarab bir ixtironi yaratdi, ya'ni u havo to'ldirilgan kiyimlar g'oyasini ilgari surdi. Bu g'oyasi uchun patentni-guvohnomani qo'lga kiritdi va cho'miluvchilarga mo'ljallangan havoli kiyimlarni ishlab chiqarishni yo'lga qo'ydi. Uning g'oyasi hammaga maqul edi. Chunki bunday kiyimlar butun dunyodagi yosh bolalardan tortib kattalargacha qolaversa, harbiy dengiz flotidagi barcha harbiy xizmatchilarga, bir so'z bilan aytganda bunday kiyimlar suv ishlari bilan boqliq barcha ishlarda muxim qutqaruv kiyimi sifatida ishlatiladi. Shunday bo'ldiki qoya muallifining ishi juda ommalashib ketdi. Maqsulotga buyurtmachilar soni ko'paydi. Natijada kichik korxonasi ko'p o'tmay xalharo miqyosdagi yirik kompaniyaga aylandi. Bizning yurtimizda ham shunga o'xshash g'oyalar bilan yashayotgan ko'plab kishilar topiladi.

O'zbekiston Respublikasi 1992 yildan buyon xalqaro intellektual mulk agentligining a'zosidir. Bu borada 2002 yil O'zbekiston Respublikasining yangi taxrirdagi qonuni qabul qilindi. Shuningdek O'zbekiston Respublikasi intellektual mulk agentligining Jizzax viloyati markazi tashkil etildi. Bu markaz 2018 yil viloyat hokimligi bilan kelishilgan qolda Jizzax politexnika institutining bazasida tashkil etildi[1].

Markaz barcha soqada mehnat qilayotgan kishilardan ixtirolar, foydali modellarni, EHM dasturlarini, tovar belgilarini, sanoat namunalarini hamda mualliflik huquqi bo'yicha bo'ladigan barcha- barcha ijodiy ishlarni qabul qilib, ushbu g'oyalarni rasmiylashtirishga va patent olishni tezlashtirishga yordam beradi. Bu boradigi ishlar to'g'risida to'xtaladigan bo'lsak, markaz barcha sohada mehnat qilayotgan kishilardan ya'ni yoshlardan tortib katta kishilargacha, talabalardan tortib professor-o'qituvchilargacha, tadbirkorlarga barcha kishilardan g'oyalarni qabul qiladi va ushbu g'oyalar sir saqlanadi. Ixtirolarni muddati 20 yil, foydali modellarning muddati 8 yil bo'lib ana shu muddatda ular

dunyoning bironta mamlakatida shunday foydali model yoki ixtironing yoki boshqa yo'nalishdagi ishlarda patent berilganmi yoki yo'qligini o'rganib chiqishadi[2].

Qonuniy tan olingandan so'ng bu g'oyani 20 yilgacha hech kim o'zlashtira olmaydi. Agar g'oya o'g'irlanib olinib foydalanayotgan bo'lsa, huquqni himoya qiluvchi organlar tomonidan butun foydasi bilan g'oya muallifiga qaytarilib beriladi. Markazimiz shahar, tuman hokimlarining innovatsiya bo'yicha o'rinbosarlari, mutaxassislari bilan tadbirkorlar, Jizzax politexnik instituti, O'zbekiston Milliy Universiteti Jizzax filiali, Jizzax davlat pedagogika universitetining professor-o'qituvchilari, iste'dodli talabalari bilan hamkorlikni mustahkamlamoqda. Bu sohada ayniqsa Baxmal, Sharof Rashidov, Zomin, Paxtakor, G'allaorol, Zarbdor tuman Melioratsiya va suv xo'jaligi kasb hunar kolleji talabalari, Jizzax davlat pedagogika universitetining professor-o'qituvchilari va iqtidorli talabalari Jizzax shaxrining yoshlari, tadbirkorlari, fermerlari O'zMU ning Jizzax filiali professor-o'qituvchilari va iqtidorli talabalari ancha faollik ko'rsatmoqdalar. Bugungacha Jizzax politexnika institutining o'zida 100ga yaqin muallifga dasturiy ta'minot bo'yicha DGU guvohnomalarini olishdi, 20 dan ziyod Professor-o'qituvchilar o'zlarining ixtirolari va foydali modellari uchun PATENT guvohnomalarini olishga erishdilar, 60 dan ziyod Professor-o'qituvchilar Mualliflik huquqi guvohnomalarini olishga erishdilar, 50 ta ga yaqin g'oya mualliflarining xujjatlari Respublika intellektual mulk agentligiga topshirildi.

Ammo biz ishlarimiz yanada ommalashishini xoxlaymiz. Chunki institutimizda iste'dodli, qobiliyatli yoshlar juda ko'p. Eng muhimi ularning g'oyalarini hech kim o'g'irlashga haqqi yo'q ekanligini, maboda shunday achinarli holat yuz bersa qonun ularni himoya qilishlarini anglashlari, chin dildan ishonishlari lozim. Agar ana shu tariqa ishlarni yuqori saviyada olib borilsa, Vatanimiz taraqqiyot sari yanada tez odimlaydi, xalqimizning turmush farovonligi bundanda yuksaladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1.O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk markazining Respublika I- Anjumani materiallari.

2. O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk markazining Respublika II - Anjumani materiallari.

MUNDARIJA:

1.	1-SHUBA.....	4
2.	QURILISH MATERIALLARIGA METROLOGIK TA'MINOT ASOSLARINI QO'LLASH VA SERTIFIKATLAR BERISHNING MEYORIY HUJJATLARINI TAYORLASH.....	4
3.	CHANG HAVONI TOZALASHNING INTENSIV QURILMASI.....	7
4.	O'ZBEKISTON HUDUDIDAGI SAQLANIB QOLGAN KARVONSAROY- RABOTLARNING TARIXI VA BUGUNGI ZAMONAVIY ARHITEKTURA TARAQQIYOTIDAGI O'RNI	11
5.	ARHITEKTURA SOHASIDA YANGI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH VA KADRLAR TAYYORLASH MASALASI.....	16
6.	YO'L LOTOKLARI ISHLAB CHIQRISHDA QO'SHIMCHALARDAN FOYDALANIB BETONNING FIZIK-MEXANIK XOSSALARINI YAXSHILASH.....	21
7.	ЭНЕРГОМОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ – МОЩНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗДАНИЙ.....	23
8.	AVTOMATIK ELEKTRON QURILMALAR YORDAMIDA TIRBANDLIKLARNI BOSHQARISHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARI VA AHAMIYATI.....	28
9.	XALQARO YUK TASHISH ZANJIRI TUSHUNCHASI VA UNING TRANSPORT-LOGISTIKA TIZIMIDAGI O'RNI.....	33
10.	ENERGETIK RESURLAR VA ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH STRATEGIYASINING ILMIY TAHLILI.....	39
11.	BARQAROR INFRATUZILMA VA KELAJAK TEXNOLOGIYALARI: QURILISH, SANOAT, ENERGETIKA, KIMYO, IQTISODIYOT VA TRANSPORT SOHALARIDA INNOVATSION YECHIMLAR.....	43
12.	BULUTLI HISOBLASH TEXNOLOGIYALARI VA VIRTUAL TARMOQ ARHITEKTURASI.....	45
13.	KO'P QAVATLI BINOLARDA SUV TA'MINOTI VA KANALIZATSIYA TIZIMLARINI ISHLASHINI ISHONCHLILIGINI TA'MINLASH VA SAMARADORLIGINI OSHIRISH TADBIRLARINI ISHLAB CHIQISH.....	49
14.	QURUQ ISSIQ IQLIM SHAROITIDA BINO VA INSHOOTLAR YEMIRILISHI NEGIZIDAGI TA'MIRLASHINI TASHKIL ETISH.....	54
15.	KO'PCHITILGAN VERMIKULIT ASOSIDA OLINGAN VERMIKULIT PLITALAR ISHLAB CHIQRISHNING CHET EL TAJRIBASI.....	57
16.	QURUQ ISSIQ IQLIM SHAROITIDA BINO VA INSHOATLARNING YEMIRILISH JARAYONINI HISOBGA OLGAN HOLDA BINOLARNI KAPITAL TA'MIRLASH TIZIMINI TASHKIL ETISH.....	60
17.	BOLALAR SOG'LOMLASHTIRISH MARKAZLARI BINOLARINI LOYIHALASHDA ZAMONAVIY ARHITEKTURA YECHIMLARI VA ENERGIYA SAMARADORLIGI TAMOIYILLARI.....	62

18. GULISTON SHAHRIDA MADANIY-MA'RIFIY JAMOAT BINOLARINING ARXITEKTURAVIY YECHIMLARI VA ULARNING BARQARORLIGINI TA'MINLASH MASALALARI.....	66
19. JIZZAX VILOYATI HUDUDIDAGI UMUMIY OVQATLANISH MUASSASALARINING ARXITEKTURAVIY HAJMIY YECHIMLARINI TAKOMILLASHTIRISH.....	69
20. BINO VA INSHOATLAR ICHKI MAKONIDA FITO KOMPOZITSIYALARNI SHAKLLANTIRISHDA SUV TEJOVCHI TEXNOLOGIYALARNI BOSHQARISH STRATEGIYALARI.....	71
21. ZAMONAVIY QURILISHDA POLIKARBOKSILAT EFIRLARI ASOSIDAGI UCHINCHI AVLOD SUPERPLASTIFIKATORLARINING ROLI VA AHAMIYATI.....	77
22. YER OSTI INSHOOTLARINI QURISHDA QO'LLANILADIGAN ILG'OR TEXNOLOGIYALAR VA USKUNALAR.....	79
23. THE IMPORTANCE OF TREATING WASTEWATER FROM METAL IONS.....	91
24. AVTOTRANSPORT KORXONALARINING TEXNIK BAZASINI RIVOJLANTIRISHNING ZAMONAVIY TAMOYILLARI.....	97
25. MADANIY MEROSNI SAQLASH TIZIMIDA ARXITEKTURA LOYIHALASH VA MUHANDISLIK GRAFIKASI IMKONIYATLARI.....	101
26. TRANSPORT YO'LLARI VA MULTIMODAL LOGISTIKA RIVOJLANISHIDAGI MUAMMOLAR.....	105
27. СОВРЕМЕННАЯ ПРАКТИКА В АРХИТЕКТУРЕ И ИНЖЕНЕРИИ: ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА.....	108
28. XXI ASR ME'MORCHILIGIDAGI ZAMONAVIY ARXITEKTURA: INNOVATSIYALAR VA TENDENSIYALAR.	112
29. QURILISH MAJMUASIDA KLASSTER YONDASHUVINING NAZARIY ASOSLARI VA IQTISODIY SAMARADORLIGINI BAHOLASH USULLARI.....	115
30. AVTOMOBIL YO'LLARI (SHAHAR YO'LLARI)NING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI.....	119
31. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ И ПОКАЗАТЕЛИ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.....	122
32. QURUQ ISSIQ IQLIM SHAROITIDA BINO VA INSHOOTLAR YEMIRILISHI NEGIZIDAGI TA'MIRLASHINI TASHKIL ETISH.....	126
33. QURG'OQCHIL IQLIM SHAROITIDA BARQAROR YO'L QURILISHI AMALIYOTLARI.....	130
34. БЕТОНЫ ДЛЯ АДДИТИВНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	134
35. РЕМОНТ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИИ.....	139
36. BARQAROR SHAHARSOZLIK VA BIOIQLIMIY ARXITEKTURA TAMOYILLARINING ZAMONAVIY SHAHARLARNI REJALASHTIRISHIDAGI AHAMIYATI.....	143

37.	2-SHUBA.....	146
38.	YENGIL SANOATDA 3D TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI.....	146
39.	YO‘L HARAKATI XAVFSIZLIGINI BOSHQARISH BO‘YICHA DUNYO AMALIY ILG‘OR TAJRIBALAR.....	150
40.	PAXTA TOZALASH VA KLASSTER KORXONALARIDA ISHLATILAYOTGAN CHIGITLI PAXTANI QURITISH USKUNALARINI KONSTRUKSIYASINI TAHLILI.....	155
41.	SUTNI QUYULTIRISHDA ZAMONAVIY TEXNIKA, TEXNOLOGIYALAR AHAMIYATI.....	161
42.	ELEKTROMEXANIK O‘LCHASH MEXANIZMLARINING METROLOGIK PARAMETRLARINI EKSPERIMENTAL BAHOLASH VA TAKOMILLASHTIRISH.....	166
43.	VALIKLI JIN MASHINASINI HARAKATGA UZATISH TIZIMLARINING TAHLILI.....	169
44.	TOPINAMBUR VA NA‘MATAKNING OZIY-OVQAT SANOATIDA QO‘LLANILISHI.....	175
45.	ПАХТА-ТЎҚИМАЧИЛИК СОҲАСИДА КЛАСТЕР МОДЕЛИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ: МУАММОЛАР ВА АМАЛИЙ ТАКЛИФЛАР.....	177
46.	ZAMONAVIY O‘LCHOV VOSITALARIGA SERTIFIKATLAR BERISH...	182
47.	TUKLI TO‘QIMALARNING TUZILISH XUSUSIYATLARI.....	186
48.	PIKE TO‘QIMALARI O‘RILISHINING O‘ZIGA XOS XUSUSIYATLARI...	192
49.	GO‘SHT KONSERVALARINING HOZIRGI KUNDAGI HOLATI VA ISTIQBOLLI REJALARI.....	196
50.	URUG‘LI MEVALARNI QAYTA ISHLASH ASOSIDA SHARBAT ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI VA PRESSLASH APPARATLARI.....	200
51.	TARVUZ SHINNISI TARKIBINI ANIQLASH USULLARI.....	203
52.	PAXTA XOMASHYOSINI MAYDA IFLOSLIKLARDAN TOZALASH TEXNOLOGIYALARINING TAHLILI VA SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO‘LLARI.....	207
53.	YENGIL SANOAT SOHALARIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARINING USTUVOR YO‘NALISHLARI VA ISTIQBOLLARI.....	211
54.	YENGIL SANOAT SOHALARIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING AHAMIYATI.....	215
55.	SOUSLAR TAYYORLASHDA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR.....	217
56.	PAXTANI DASTLABKI ISHLASHDA ERKIN TOLA PAYDO BO‘LISHI.....	221
57.	TOLALI CHIQINDILARINI SIFAT KO‘RSATKICHLARI VA ULARNI TAHLILI.....	224
58.	1-METILSIKLOPROPEN (1-MCP) NING MEVA-SABZAVOTLARNI SAQLASH SAMARADORLIGINI OSHIRISHDAGI AHAMIYATI.....	227

59. PO‘LAT QUVURLAR TASHQI YUZASI UCHUN KORROZIYADAN SAQLOVCHI MAXSUS TARKIBLI BO‘YOQLARDAN FOYDALANISH.....	230
60. DALA EKINLARI MAHSULOTLARINI TAYYORLASH, SAQLASH VA DASTLABKI ISHLOV BERISHNING ILMIY ASOSLARI.....	237
61. GILOS MEVASINI SOVUTISH, SAQLASH VA QADOQLASHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYASI.....	240
62. BO‘YALGAN KUZOVLARDA CHIQUADIGAN NUQSON TURLARI VA KELIB CHIQISH SABABLARINI O‘RGANISH HAMDA BARTARAF ETISH YO‘LLARINI ISHLAB CHIQISH.....	244
63. КОАЛЕСЦЕНТНЫЕ ФИЛТРЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД.....	248
64. PAXTANI DASTLABKI ISHLASH TEXNOLOGIYASINI RIVOJLANTIRISHDA TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALARNING O‘RNI.....	252
65. PAXTANI DASTLABKI ISHLASHDA ERKIN TOLA XOSIL BO‘LISHINI NAZARIY ASOSI.....	255
66. TIKUV BUYUMLARI MATOLARINING SHAKL TURG‘UNLIGINI SAQLASHNING INNOVATSION USULLARI.....	260
67. PAXTA XOMASHYOSINING IFLOSLIKlardan TOZALASHDAGI ILMIY VA AMALIY YONDASHUVLAR.....	263
68. QISHLOQ XO‘JALIK EKINLARIDAN SIFATLI VA MO‘L XOSIL OLIISH ISTIQBOLLARI.....	270
69. LALMI YERLARGA MO‘LJALLANGAN NO‘XATNI 70 SM QATOR ORALIG‘IGA EKUVCHI SEYALKA KONSTRUKTSIYASI.....	273
70. PAXTA IPIDAN SOCHIQ ISHLAB CHIQUARISH BO‘YICHA TADQIQOTLARNING QIYOSIY TAHLILI.....	275
71. ARALASH TOLALI KO‘YLAKBOP GAZLAMALARNING FIZIK-MEXANIK KO‘RSATKICHLARI.....	278
72. YERYONG‘OQ VA UNING AHAMIYATI, DONINI PO‘CHOG‘IDAN AJRATISH TEXNOLOGIYALARI.....	282
73. ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ОКОННЫХ И ФАСАДНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗДАНИЙ.....	285
74. 3-SHUBA.....	288
75. OTSILLOGRAFLARNING METROLOGIK XUSUSIYATLARIGA DOIR TAVSIYALAR.....	288
76. SANOAT KORXONALARIDA ENERGOAUDIT TIZIMLARINI RIVOJLANTIRISHDA ZAMONAVIY INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR VA AVTOMATIK BOSHQARUV YECHIMLARI.....	292
77. QUYOSH ISSIQLIK QURILMALARI AFZALLIKLARINI TAHLIL QILISH.....	295
78. SANOAT KORXONALARI ISSIQLIK TA‘MINOTI TIZIMIDA MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH.....	298

79. ACHIEVING ENERGY EFFICIENCY THROUGH ENERGY AUDITS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS.....	302
80. UGLEROD CHIQINDILARINI KAMAYTIRISHDA ZAMONAVIY ENERGETIKA TEXNOLOGIYALARINING ROLI.....	305
81. KORXONALARDA ENERGIYADAN RATSIONAL FOYDALANASH USULLARINI TAHLIL QILISH.....	309
82. SHAHARLARDA TIRBANDLIKLAR VA VAQTINCHALIK HARAKAT CHEKLANGAN HOLATLARDA INTELLEKTUAL TRANSPORT TIZIMLARI AHAMIYATI.....	312
83. MAISHIY TEXNIKALAR ISHLAB CHIQUARISH KORXONALARIDA ENERGIYA AUDIT O'KAZISHNING AFZALLIKALARI.....	317
84. KORXONALARDA ENERGIYA AUDITINI O'TKAZISH BOSQICHLARINI TAHLIL QILISH.....	320
85. FOTOELEKTR TIZIMLARNI JOYLASHTIRISHDA TABIIY-IQLIMIIY VA TEXNIK OMILLARNING AHAMIYATI.....	323
86. QUYOSH FOTOELEKTR STANSIYALARIDA AKKUMULYATOR BATAREYALARINI QO'LLASH HISOBIGA SAMARADORLIKKA ERISHISH.....	325
87. BARQAROR RIVOJLANISH SHAROITIDA QISHLOQ HUDUDLARI UCHUN MUQOBIL ENERGIYA YECHIMLARI.....	329
88. USE OF SCADA SYSTEMS FOR MONITORING ELECTRICAL ENERGY CONSUMPTION.....	332
89. ELEKTR TRANSPORT VOSITALARIGA YOZGI MAVSUMDA MAVSUMIY TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH.....	336
90. O'ZBEKISTONDA ENERGIYA TEJAMKOR BINOLARNI LOYIHALASH VA SHAHARSOZLIKDA EKOLOGIK-TARIXIY YONDASHUVLAR.....	341
91. MUQOBIL ENERGIYA;O'ZBEKIKISTON ISTIQBOLI.....	343
92. МУҚОБИЛ ЭНЕРГЕТИК ВОСИТАЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ.....	347
93. ISITISH, SHAMOLLATISH VA YORITISH TIZIMLARIDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULLARI.....	350
94. RADIATION STABILITY OF SILICON-BASED SOLAR CELL PARAMETERS IMPLANTED WITH RARE EARTH ELEMENTS.....	353
95. ZAMONAVIY ARXITEKTURADA ENERGIYA TEJAMKOR VA EKOLOGIK BARQAROR BINOLARNI LOYIHALASH USULLARI.....	360
96. MIKRO GES SUV ENERGIYASI PARAMETRLARINI TAHLIL QILISH....	365
97. QURILISH MATERIALLARI ISHLAB CHIQUARISH KORXONALARIDA ENERGIYA AUDITINI TASHKIL ETISH VA ENERGIYA TEJAMKORLIKKA ERISHISH.....	368
98. KIMYO SANOATIDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH UCHUN KOMPLEKS ENERGIYA AUDITI TIZIMINI ISHLAB CHIQUISH.....	373

99.	ZAMONAVIY ISITISH TIZIMLARI VA PLINTUS ISITISH TEKNOLOGIYASINING AFZALLIKLARI.....	377
100.	4-SHUBA.....	380
101.	MEVA-SABZAVOT MAHSULOTLARINI QURITISH TEKNOLOGIYASINING ZAMONAVIY YO'NALISHLARI VA SAMARADORLIGINI OSHIRISH OMILLARI.....	380
102.	TEXNIK TA'LIMDA FIZIKANI O'QITISH UCHUN INTEGRALLASHGAN STEAM LOYIHALI METODIKANI ISHLAB CHIQISH.....	383
103.	RUX, NIKEL VA XROM QOPLAMALARI ASOSIDA METALL YUZALARINI PASSIVATSIYA QILISH TEKNOLOGIYASINI OPTIMALLASHTIRISH.....	386
104.	KECHPISHAR QOVUN NAVLARINI SAQLASHDA TEKNOLOGIK XUSUSIYATLARNING SAQLANUVCHANLIKKA TA'SIRI.....	392
105.	SUSTAINABLE CALCIUM-ION CROSSLINKED SELF-HEALING HYDROGELS: DESIGN, PROPERTIES AND APPLICATIONS.....	396
106.	MAYIZBOP, URUG'SIZ UZUM NAVLARINING AGROBIOLOGIK XUSUSIYATLARI VA QURITISHNI TAKOMILLASHTIRISHDA INNAVATSION ISHLAB CHIQRISH JARAYONLARINING QO'LLANILISHI.....	400
107.	O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI GAZ KONLARIDA ISHLATILADIGAN TEKNOLOGIK USKUNALARNING KORROZIYAGA UCHRASH MUAMMOLARI HAMDA ULARNI KOMPLEKS HIMOYA QILISH UCHUN SAMARALI KORROZIYA INGIBITORLARINI ISHLAB CHIQISH.	404
108.	5-SHUBA.....	406
109.	RAQAMLI TRANSFORMATSIYA DAVRIDA SANOAT TARMOQLARINI RIVOJLANTIRISHNING INNOVATSION YO'NALISHLARI.....	406
110.	SAMARALI RISK-MENEJMENT MEXANIZMINI ISHLAB CHIQRISHGA JORIY ETISH AFZALLIKLARI.....	410
111.	6-SHUBA.....	415
112.	SUN'IY INTELLEKT ASOSIDAGI INNOVATSION YECHIMLAR.....	415
113.	SUN'IY INTELLEKT TEKNOLOGIYALARINING JAMIYAT RIVOJLANISHIDAGI AHAMIYATI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI.....	418
114.	ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В ПОВЫШЕНИИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ.....	421
115.	ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ.....	424
116.	O'ZBEKISTONDA SUNIY INTELLEKT SOHASINING RIVOJLANISHI VA ISTIQBOLLARI.....	427
117.	SUN'IY INTELLEKT TEKNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI.	430
118.	РОЛ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕПОДАВАНИИ РУССКОГО ЯЗЫКА В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ.....	433

119. РОЛ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗВИТИИ ГАРМОНИЧНОЙ ЛИЧНОСТИ.....	436
120. SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING JAMIYAT RIVOJLANISHIDAGI AHAMIYATI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI.....	438
121. SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI VA ULARNING JAMIYAT RIVOJLANISHIDAGI AHAMIYATI....	443
122. RAQAMLI MUHANDISLIK MUHITIDA SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA MATEMATIK MODELLASHTIRISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH..	448
123. SUV TA'MINOTI TIZIMIDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING QO'LLANILISHI VA RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI.....	452
124. SUN'IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN RAQAMLI TRANSFORMATSIYA VA KIBERXAVFSIZLIKNI TA'MINLASHNING HUDUDIY JIHLARI.....	456
125. SUN'IY INTELLEKT VA AQLLI TIZIMLAR YORDAMIDA YENGIL SANOATNI MODERNIZATSIYA QILISH.....	460
126. SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING MUHANDISLIK VA FIZIKA SOHALARIDA QO'LLANILISHI.....	465
127. ROADS BUILT BY MIND: HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS CHANGING INFRASTRUCTURE.....	469
128. STANDART ZAMONAVIY SUN'IY INTELLEKTNING JAMIYATGA TA'SIRI.....	473
129. BULUTLI HISOBLASHDA AUTENTIFIKATSIYA VA SHAXSIYLIKNI TA'MINLASHDAGI MAVJUD USULLAR TAHLILI.....	476
130. MASHINASOZLIKDA (TRANSPORT YO'NALISHI) CAD/CAM TIZIMLARI SAMARADORLIGINI SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA OSHIRISHNING TEXNOLOGIK YECHIMLARI.....	482
131. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	486
132. 7-SHUBA.....	491
133. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ НАНЕСЕНИЯ ГЕРМЕТИКОВ НА КУЗОВ АВТОМОБИЛЯ.....	491
134. ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИКОРРОЗИЙНЫХ ПОКРЫТИЙ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ.....	494
135. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЛУШИТЕЛЕЙ ГОРОДСКИХ АВТОБУСОВ.....	499
136. LITHIUM-ION BATTERIES: STRUCTURE AND WORKING PRINCIPLES.....	502
137. QO'RG'OSHIN-KISLOTALI VA NIKEL-KADMIY AKKUMULYATORLARINING TUZILISHI HAMDA QO'LLANILISH XUSUSIYATLARI.....	505
138. GIBRID ELEKTR TRANSPORT VOSITALARINING TUZILISHI VA SAMARADORLIGI.....	507

139. TRANSPORT VOSITALARINI OPTIMAL BOSHQARISHDA ZAMONAVIY TEXNIK YECHIMLAR.....	510
140. NUQSONLI EHTIYOT QISMLAR VA AGREGATLARNI RO'YXATGA OLISH VA SAQLASHNI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH.....	513
141. SHAHAR AVTOBUS YO'NALISHLARIDA YO'LOVCHILARGA KO'RSATILAYOTGAN XIZMAT SIFATINI BAHOLASH METODIKASI.....	516
142. ELEKTROMOBILLARNING TUZILISHI VA TABIATIGA TA'SIRINING ILMIY AHAMIYATI.	520
143. AVTOMOBIL ISHLAB CHIQRISH KORXONALARIDA AQILLI LOGISTIKA (SMART LOGISTICS) TIZIMLARINI JPRIY ETISH SAMARADORLIGI....	524
144. ELEKTROMOBILLARNING TEXNIK EKSPLUATATSIYA- SIGA TA'SIR ETUVCHI ASOSIY OMILLAR.....	527
145. TRANSPORT INFRATUZILMASINI RIVOJLANTIRISHDA INNOVATSION YECHIMLAR.....	530
146. CAD/CAE TIZIMLARI ASOSIDA AVTOMOBIL KUZOVINING GEOMETRIK MODELINI YARATISH VA MUHANDISLIK TAHLILI.....	533
147. MASHINASOZLIKDA (TRANSPORT YO'NALISHI) CAD/CAM TIZIMLARI SAMARADORLIGINI SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA OSHIRISHNING TEXNOLOGIK YECHIMLARI.....	536
148. HARAkat XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH BORASIDAGI ISHLARNING TIZIMLI TAHLILI.....	540
149. TRANSPORT OQIMINI MODELLASHTIRISH USULLARI.....	544
150. YENGIL AVTOMOBILLARDA ZANGDAN HIMOYA: O'ZBEKISTON IQLIM SHAROITIDAGI ENG YAXSHI USULLAR (2025–2026).....	548
151. TEMIRYO'L TRANSPORTIDA OQOVA SUVLARNI YIG'ISH VA BOSHQARISH TIZIMINING MUAMMOLARI.....	553
152. SEMENTBETON QOPLAMALI YO'LLARNING ISTIQBOLI: AN'ANAVIY ASFALT-BETON QOPLAMALARNING IQTISODIY INQIROZI VA JAHON TAJRIBASINING CHUQUR TAHLILI.....	557
153. PARKOVKA TIZIMI BO'YICHA UMUMIY ILMIY TAMOYILLAR.....	560
154. MAMLAKATIMIZDAGI AVTOSERVIS KORXONALARINING RIVOJLANISH OMILLARI TAHLILI.....	564
155. “SMART SHAHAR” KONSEPSIYASI DOIRASIDA TRANSPORT INFRATUZILMASINI INNOVATSION RIVOJLANTIRISH.....	569
156. ELEKTR TRANSPORT VOSITALARI TEXNIK XIZMATI VA ZARYAD INFRASTRUKTURASI SAMARADORLIGINI OSHIRISH: INTEGRATSIYALASHGAN RAQAMLI BOSHQARUV MODEL.....	573
157. TALABALAR UCHUN YO'L HARAkATI QOIDALARI BO'YICHA TAVSIYALAR.....	579

158.	AVTOMOBIL SHINALARINI YO'L QOPLAMASI BILAN ILASHISHIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR.....	581
159.	FEATURES OF DESIGNING CEMENT CONCRETE PAVEMENT ROADS IN THE DRY AND HOT CLIMATE CONDITIONS OF OUR COUNTRY.....	584
160.	SCIENTIFIC MODELS AND ANALYSIS FOR ENHANCING SEISMIC SAFETY OF UZBEKISTAN'S ROADS AND AERODROMES.....	589
161.	UNDERGROUND HYDRAULIC STRUCTURES TECHNICAL CONDITION MONITORING SYSTEMS	594
162.	STUDY OF SEISMIC STABILITY OF UNDERGROUND HYDRAULIC STRUCTURES.....	599
163.	TEMIRBETON KONSTRUKSIYALARNING KORROZIYAGA CHIDAMLILIGINI OSHIRISH USULLARI.....	607
164.	O'ZBEKISTON SHAROITIDA TRANSPORT INSHOOTLARINING ISHONCHLILIK ASOSIDA EKSPLOATATSIYA MUDDATINI BAHOLASH VA UZAYTIRISH.....	611
165.	8-SHUBA.....	619
166.	LABORATORIYA TO'QUV DASTGOHINING O'QUV JARAYONIDA AHAMIYATI.....	619
167.	MILLIY QADRIYATLAR VA MA'NAVIY MEROSNING JAMIYAT TARAQQIYOTIDAGI O'RNI.....	622
168.	YANGI O'ZBEKISTONDA YAGONA MA'NAVIY MAKON BARPO ETISHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI.....	626
169.	ILG'OR G'OYALAR – TARAQQIYOT GAROVI.....	629