

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**MASHINASOZLIK
ILMIY-TEXNIKA JURNALI**

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
МАШИНОСТРОЕНИЕ**

**MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND INNOVATIONS REPUBLIC
OF UZBEKISTAN
ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL
MACHINE BUILDING**

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi (OAK) Rayosatining 2021-yil 30-dekabrda 310/10-son qarori bilan Andijon mashinasozlik institutining “Mashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali “TEXNIKA” va “IQTISODIYOT” fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to‘liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim mos tushmasligi mumkin. Ilmiy-texnika jurnalida yozilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolaning mualliflari mas’uldirlar.

MASHINASOZLIK
ILMIY-TEXNIKA JURNALI

Bosh muharrir:

U.M.Turdialiyev – texnika fanlari doktori, k.i.x.

Mas’ul muharrir:

U.A.Madrahimov – iqtisodiyot fanlari doktori, professor.

T A H R I R H A Y ’ A T I

Turdialiyev Umid Muxtaraliyevich – texnika fanlari doktori, katta ilmiy xodim (AndMI);
Madrahimov Ulug‘bek Abdixalilovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor (AndMI);
Negmatov Soyibjon Sodiqovich – texnika fanlari doktori, professor O‘ZRFA akademigi (TDTU);
Abralov Maxmud Abralovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);
Dunyashin Nikolay Sergeevich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);
Norxudjayev Fayzulla Ramazanovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);
Pirmatov Nurali Berdiyarovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);
Salixanova Dilnoza Saidakbarovna – texnika fanlari doktori, professor (O‘ZRFA UNKI);
Siddikov Ilxomjon Xakimovich – texnika fanlari doktori, professor (TIQXMMI);
Fayzimatov Shuhrat Numanovich – texnika fanlari doktori, professor (FarPI);
Xakimov Ortiqali Sharipovich – texnika fanlari doktori, professor (Standartlashtirish, sertifikatlashtirish va texnik jihatdan tartibga solish ilmiy-tadqiqot instituti);
Xo‘jayev Ismatillo Qo‘shiyevich – texnika fanlari doktori, professor (Mexanika instituti);
Ipatov Oleg Sergeevich – professor (Sankt-Peterburg politexnika universiteti, Rossiya);
Naumkin Nikolay Ivanovich - p.f.d., t.f.n., professor. (Mordov milliy tadqiqot davlat universiteti, Rossiya);
Aliyev Suxrob Rayimjonovich – fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (AndMI);
Shen Zhili – professor (Shimoliy Xitoy texnologiyalar universiteti, Xitoy);
Hu Fuwen – professor (Shimoliy Xitoy texnologiyalar universiteti, Xitoy);
Won Cholyeon – professor (Janubiy Koreya Milliy tadqiqotlar fondi, Janubiy Koreya);
Celio Pina – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);
Ricardo Baptista – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);
Rui Vilela – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);
Dmitriy Albertovich Konovalov - t.f.n., professor (Voronej davlat texnika universiteti);
Мухаметшин Вячеслав Шарифуллович – директор Института нефти и газа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (филиал в г.Октябрьском), доктор геологоминералогических наук, профессор.
Nimchik Aleksey Grigorevich – kimyo fanlari doktori, professor (TDTU Olmaliq filiali)
Muftaydinov Qiyomiddin – iqtisodiyot fanlari doktori, professor (AndMI);
Zokirov Saidfozil – i.f.d., (Prognozlashtirish va makroiqtisodiy tadqiqotlar instituti);
Orazimbetova Gulistan Jaksilikovna - t.f.d., dotsent (AndMI)
Jo‘raxonov Muzaffar Eskanderovich – iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (AndMI);
Ermatov Akmaljon – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);
Qosimov Karimjon – texnika fanlari doktori, professor (AndMI);
Yusupova Malikaxon – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);
Akbarov Xatamjon Ulmasaliyevich – texnika fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);
Mirzayev Otabek Abdiraximovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (AndMI);
Soxibova Zarnigor Mutalibjon qizi – fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (AndMI);
Raxmonov O‘ktam Kamolovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (TDTU, Olmaliq filiali);
Xoshimov Xalimjon Xamidjanovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (AndMI).
Kuluyev Ruslan Raisovich - texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (TDTU).

Texnik muharrir:

B.Iminov, M.Kenjayeveva – Andijon mashinasozlik instituti nashriyoti.

Tahririyat manzili: Andijon shahar, Bobur shox ko‘cha, 56-uy. **Tel:** +998 74-224-70-88 (1016)

Veb sayt: www.andmiedu.uz

e-mail: andmi.jurnal@mail.ru

“Mashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali O‘zbekiston Respublikasi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligining 2020 yil 28- fevraldagi 04-53-raqamli guvohnomasiga binoan chop etiladi.

MASHINASOZLIK VA MASHINASHUNOSLIK. MASHINASOZLIKDA MATERIALLARGA ISHLOV BERISH. METALLURGIYA. AVIASIYA TEXNIKASI	
Payvandlash uchun grafitli elektrodlar haqida umumiy tushuncha <i>Tursunov A.S, Turdialiyev U.M.</i>	6
Junni o‘simlik aralashmalaridan ajratish kuchi va uzayishini aniqlash <i>Djurayev A., Elmonov S.M.</i>	10
Arrali jin mashinasi operatorini xavfsizligini ta‘minlovchi optik to‘siq sensorini modellashtirish <i>Azizov Sh.M., Usmanov O.N.</i>	16
Мобильная опреснительная установка <i>Турсунов М.Н., Сабиров Х., Ахтамов Т.З., Насимов У.М., Жабборов Ш. А.</i>	26
Разработка технологии изготовления корпуса подшипника роликов ленточного конвейера <i>Хамраев Б.Д., Хусанов Я., Шакулов Б.К., Усманов Ш.Н., Далиев Ш.Л.</i>	31
Sanoat changlarini yong‘in xavfini baholash tizimlari tahlili <i>Qobulova N.J.</i>	36
Vintli konveyer mashina agregati yuritgich-reduktori va vint valini harakat qonunlarini aniqlash <i>Teshaboyev O.A.</i>	42
Zichlashtirish mashinalari texnologik jarayonini tadqiq etishda fizik modellashtirishning mohiyati <i>Xankelov T.Q., Kayumov A.D., Xudaykulov R.M., Komilov S.I.</i>	48
Разработка облегченной конструкции пыльного цилиндра джина <i>Мурзамудов А.Ш.</i>	54
Flyus qatlami ostida payvandlangan vagon – sisternalarni payvand chokining mexanik xossalarni tadqiqot qilish <i>Qosimov K.Z., Begmatov D.K.</i>	60
Respublikamiz sharoitida mavjud tuproqqa ishlov beruvchi mashinalar ishchi organlari va hududlardagi tuproqlarning turlari va ulardan foydalanishning tadqiqi <i>Qosimov K.Z., Maxmudov I.R., Ro‘ziyev A.Y.</i>	66
Термическая обработка порошкообразных наплавочных износостойких литых деталей машин <i>Тилабов Б.К., Олимжонов Р.З.</i>	71
ENERGETIKA VA ELEKTROTEXNIKA. QISHLOQ XO‘JALIGI ISHLAB CHIQRISHINI ELEKTRLASHTIRISH TEXNOLOGIYASI. ELEKTRONIKA	
Criteria for the existence of established modes of power systems <i>Davirov A.K., Mamadiev H.N.</i>	77
Yog‘-moy korxonalarida mahsulot birligiga to‘g‘ri keladigan elektr energiya solishtirma sarfiga turli omillarning ta‘sirini regression tahlili <i>Latipov S.T.</i>	84
Comsol multiphysicsda biomassa piroliz jarayonining kinetikasini modellashtirish <i>Gulom N.U., Sayyora G.M.</i>	93
Elektr energiyasini sanoat va ishlab chiqarish korxonalarida iste‘mol qilish qonuniyatlarini tahlil qilish <i>Shirinov S.G‘., Olimov J.S.</i>	99

Время переходных процессов в структурах солнечных элементах на основе cigs <i>Акбаров Ф.А.</i>	107
Изучение влияния металлических поверхностей к системам frid технологии <i>Хамзаев Д.И.</i>	112
QISHLOQ XO‘JALIGI ISHLAB CHIQRARISHINI MEXANIZATSIYALASH TEXNOLOGIYASI	
Don mahsulotlari korxonalarida mahsulotlar to‘g‘risidagi ma‘lumotlarni monitoring qilish tizimi algoritmi <i>Safarov E.X.</i>	118
Meva-sabzavot va poliz mahsulotlarini sublimatsiya uslubida quritish jarayonini eksperimental tadqiq etish <i>Egamberdiyev A.A.</i>	124
Ipak qurtlarini parvarishlashda zamonaviy texnologiyalar <i>Sharibayev N.Y., Ibragimov A.T., Maxmudov B.M.</i>	129
Takomillashtirilgan pnevmatik seyalkaning dala sinovlarini o‘tkazish usullari va natijalari <i>Saidova M.T.</i>	136
Ipak qurtlarini parvarishlashda innovatsion texnologiyalar <i>Sharibayev N.Y., Ibragimov A.T., Maxmudov B.M.</i>	141
Сопоставительный анализ двух способов регулирования насосными агрегатами <i>Умаров Ш.Б., Абдуллабеков И.А., Мирсаидов М.М., Орунов С. Х.</i>	148
Orqa qatlam halqa ipi uzunligini ikki qatlamli trikotajning texnologik ko‘rsatkichlariga ta‘sirini tadqiqi <i>Mirxojaev M.M.</i>	155
Обзор исследований по механизации применения полиэтиленовой пленки на посевах хлопчатника <i>Эрматов К.М.</i>	162
TRANSPORT	
Aerodinamik tozalash qurilmasi geometrik o‘lchamlarining optimal parametrlarini aniqlash <i>Sidikov A.X.</i>	171
Determination of static characteristics of optoelectronic discrete displacement transducers with hollow and fiber fiber <i>Kholmatov U.S.</i>	180
Issiq iqlim sharoitida foydalanish uchun avtomobillarning yoqilg‘i quyish bo‘g‘izi qopqog‘ini sinov usullarini ishlab chiqish <i>Qayumov B.A.</i>	188
Haydovchi va muhandis xodimlar orasidagi masofaviy aloqa tizimi <i>Nasirov I.Z.</i>	194
IQTISODIYOT	
Sanoat korxonalarida asosiy fondlardan foydalanish samaradorligini oshirish yo‘llari <i>Muxtarov M.M.</i>	202

Sanoat tarmog'ini rivojlanishiga raqamli texnologiyalarning ta'siri <i>Muxtarov M.M., Hakimov A.F.</i>	207
O'zbekiston mintaqalarida sog'liqni saqlash sohasining rivojlanishi <i>Zokirov S.S., Xusanova S.Sh.</i>	212
Анализ деятельности субъектов малого бизнеса и частного предпринимательства Республики Узбекистан и пути развития <i>Жураханов М.Э.</i>	219
Zamonaviy tashkilotlarda rahbarlik faoliyatini takomillashtirish masalalari <i>To'xtabaev A.T.</i>	227
The management of the company in the context of sustainable development: new challenges and opportunities in Central Asian countries example CJSC Kumtor Gold Company (KGC), Kyrgyzstan <i>Samieva K.T., Amanov B.A., Nurilaev B.Y.</i>	234
Современные методы стимулирования и проблемы сбыта в туристском бизнесе <i>Орозалиева А.А., Маатова З.М.</i>	243
Управленческий учет в сельскохозяйственных предприятиях <i>Абдуллаев А.</i>	249
Iqtisodiy o'sish va uning samaradorlik omillari tahlili <i>Madrahimov U.A.</i>	256

**MASHINASOZLIK VA MASHINASHUNOSLIK. MASHINASOZLIKDA
MATERIALLARGA ISHLOV BERISH. METALLURGIYA. AVIASIYA TEXNIKASI**

Tursunov Azamjon Salimjon o'g'li

¹Farg'ona politexnika instituti (Phd) assistant,

²Andijon mashinasozlik instituti doktoranti (Dc)

Turdialiyev Umid Muxtaraliyevich

²Andijon mashinasozlik instituti rektori, professor

**PAYVANDLASH UCHUN GRAFITLI ELEKTRODLAR HAQIDA UMUMIY
TUSHUNCHA**

ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О ГРАФИТОВЫХ ЭЛЕКТРОДАХ ДЛЯ СВАРКИ

GENERAL CONCEPT OF GRAPHITE ELECTRODES FOR WELDING

Annotatsiya: Grafitli payvandlash elektrodleri yuqori haroratga ishlatiladigan erimaydigan elektrodlar turiga kiradi. Grafitli elektrodlar asosan metallurgiyada metall buyumlarini kesishda hamda bir biriga biriktrishda keng qo'llaniladi.

Tayanch so'zlar: elektrod, grafit, payvandlash elektrodlar, pech elektrodlar, galvanik elektrodlar, elektr toki, metal simlar.

Аннотация: Графитовые сварочные электроды представляют собой разновидность неплавящихся электродов, применяемых при высоких температурах. Графитовые электроды широко используются в металлургии для резки и соединения металлических предметов.

Ключевые слова: электрод, графит, сварочные электроды, печные электроды, гальванические электроды, электрический ток, металлические проволоки.

Abstract: Graphite welding electrodes are a type of insoluble electrodes used for high temperatures. Graphite electrodes are widely used in metallurgy for cutting and joining metal products.

Keywords: electrode, graphite, welding electrodes, furnace electrodes, galvanic electrodes, electric current, metal wires.

Dunyoda rivojlangan davlatlarning o'zidagi mavjud ishlab chiqarish korxonalaridan chiqayotgan sifatli tayyor maxsulotlari eksport qilish uchun butun dunyo bozorlarida hamda savdo do'konlarida o'z o'rnini topmoqda. Shu qatori grafitli mahsulotlarga ham talab ortib bormoqda. Grafitdan yuqori haroratga chidamli pechlar uchun, metallarni kesish va bir biriga ulash uchun elektrodlar, elektr dvigatellarining cho'tkalari, elektroliz jarayonlaridagi elektrodlar, ishqoriy litiy-ion batareyalari anodi uchun qimmatli material sifatida grafitning doimiy ravishda ishlab chiqarilishining o'sishi kuzatilmoqda. Bundan tashqari, grafit elektr pechlarini isitish elementlarini tayyorlashda, elektrodlar va elektr yoyli payvandlashda, metallurgiyada tigellar uchun material sifatida, keramik va metal qotishmalar uchun qoliplar sifatida, yuqori haroratlardan himoyachi va issiqlik izolyatorlari sifatida, raketa dvigatellari soplolarida, kimyoviy reaktorlarda, elektr kontaktlarda, akkumulyator elektrodlarida, havo tozalash uskunalarida va grafit tolali mahsulotlarda ishqalanishga qarshi materiallar olishda o'zini yaxshi namoyon qilmoqda. Mamlakatimizda zahirasi yetarlicha katta bo'lgan Taskazgan konining grafit rudalarini boyitib qayta ishlashga katta e'tibor berilmoqda [1, 2, 3].

Grafit - grafitning kristallik strukturasi qavatlar orasidagi bog'lanish Van-Der-Vaals kuchlari tomonidan ta'minlanadi. Qavatlararo kuch kamligidan, materialning qavatlar orasidan ajralishiga erishish oson, bu grafitning zo'r antifiikson xususiyatlaridan dalolat

beradi. Grafit strukturasi geksagonal qavatlariga parallel bo'lgan kristalografik yassiliklar tomonga yo'naltirilgan elektr o'tkazuvchanlik yuqori bo'ladi. Grafitning boshqa muhim xossalari: yuqori mustahkamlikka ega bo'lmagan atmosferadagi yuqori haroratlarda yaxshi kimyoviy muntazamligi, yuqori issiqlik o'tkazuvchanligi, termik kengayishning past koeffitsienti, harorat o'zgarishiga ta'sirchan emasligi, turli gazlarga nisbatan adsorbsion xususiyati, stanoklarda ishlanishi yengilligi [4].

Taskazga grafit koni O'rta Osiyodagi eng katta grafit koni hisoblanib, mamlakatimizning Navoiy viloyatidagi va Markaziy Qizilqumdagi Quljuqtov tog'lari g'arbiy qismida joylashgan. 1928—29 yillarda ochilgan.

1-jadval

Taskazgan konidagi grafit rudalarining tarkibidagi uglerod miqdoriga ko'ra guruhlariga ajralishi

№	Grafit rudasi turi	Tarkibidagi uglerodning miqdori, mass. %	Kondagi grafitrudasining umumiy miqdoridagi ulushi	Guruh
1	Kam uglerodli	5-10	30	uglerodga boy bo'lmagan
2	Quyi	10-20	40	past sifatli
3	O'rta	20-30	20	o'rtacha sifatli
4	Yuqori	30<	10	yuqori sifatli

Grafit rudasi tarkibida 4% gacha namlik, 51,8% gacha grafit, 19% organik moddalar, 6% uchuvchan moddalar, 4,4% temirdan tarkib topgan, kuydirishdagi qoldiq esa 38% ni tashkil etishi aniqlangan.

2-jadval

Taskazgan konidan olingan grafit rudasining kimyoviy tarkibi

Kimyoviy modda	C	Co	Cu	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃
Kimyoviy tarkibi %	12-51,8	0,009	0,08	33,6-35,2	5,3-6,1	3,8-8,8	9,15-12,64

Yuqoridagi jadvaldan shuni ko'rish mumkinki Taskazgan konidagi ruda tarkibida 12-51,8 % gacha grafit moddasi borligi aniqlangan [5, 6].

Elektrod – elektr tokini payvandlanadigan, eritib yopishtiriladigan yoki kesiladigan joyga keltirish uchun xizmat qiladigan, elektr o'tkazish materiallaridan tayyorlangan o'zak.

Elektrodlar asosan quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Payvandlash elektodlari;
2. Pechlar uchun elektodlar;
3. Galvanik elektodlar va turli hil sohalarda ishlatiladigan elektodlarga bo'linadi.

Payvandlash - metallar, qotishmalar va turli materiallarni plastik deformatsiyalash yoki birikilayotgan qismlar orasini qizdirish bilan atomlararo birikish natijasida ajralmas birikma hosil qiluvchi texnologik jarayondir.

Payvandlash elektodlari - bu elektr tokini o'tkazish va ish qismi o'rtasida yoy hosil qilish uchun ishlatiladigan metall simlar. Ularni ikkita asosiy turga bo'lish mumkin: sarflanadigan va sarflanmaydigan elektodlar. Sarflanadigan elektodlar eriydi va chokning bir qismiga aylanadi, sarflanmaydigan elektodlar esa erimaydi va alohida plomba moddasini talab qiladi.

Payvandlashda suyuqlanmaydigan materiallar –grafit, ko‘mir va volframdan hamda suyuqlanuvchan materiallar - kam uglerodli po‘lat, cho‘yan, rangli metall va ularning qotishmalaridan sim sterjenlar ko‘rinishida tayyorlanadi [7].

Yoy yordamida payvandlash usuliga qarab po‘lat, volfram, chuyan, rangli metallar hamda qotishmalar, ko‘mir va grafitlangan elektrodlar ishlatiladi. Payvand konstruksiyalar ko‘pincha po‘latdan tayyorlanishi tufayli asosan po‘lat elektrodlardan foydalaniladi.

Grafitlangan elektrodlar kimyoviy tarkibi jihatidan toza, nisbatan yumshoq, ranggi metalldek yarqirab turgan qoramtir tusda bo‘ladi. Ana shunday elektrodlar bilan qog‘ozga chizib ko‘rganda, qora iz qoldiradi. Ular ko‘mir elektrodlardan ancha yaxshi. Chunki elektr tokini yaxshiroq o‘tkazadi, yuqori temperaturada ochik havoda kam yonadi (oksidlanadi) va shuning uchun ham katta zichlikdagi tokda payvandlashga imkon beradi [8].

Grafit elektrodlar – yoyli payvandlash va kesish uchun qo‘llaniladigan ko‘mir elektrodga qo‘shimcha yuqori haroratli ishlov berib tayyorlanadigan erimaydigan elektrod.

Yoy yordamida kesish va payvandlash uchun maxsus mo‘ljallangan erimaydigan grafit elektrodlar davlat standartlari bo‘yicha tayyorlanmaydi, shu sababli ayrim hollarda ular grafitlangan elektrodni kesish va yo‘nish yo‘li bilan tayyorlanadi.

Grafit elektrodleri po‘lat ishlab chiqarishda, metallurgiya zavodlarida va kemasozlikda ishlatiladi hamda elektrodning erimaydigan guruhiga kiradi. Ular ko‘pincha payvandlashdan oldin metallni qayta ishlash, havo yoyi yordamida metall buyumlarni kesish va metall qirralarini qayta ishlash uchun ishlatiladi. Ba‘zi modellar qotishma, past qotishma va uglerodli po‘lat konstruksiyalarida qo‘llaniladi.

Grafit asosidagi elektrodlar boshqa materiallardan tayyorlangan analoglardan farqli o‘laroq, elektr tokini yaxshi o‘tkazadi va erimaydi. Ular uzunligi va shakliga ko‘ra turli xil variantlarda ishlab chiqariladi, ular standart grafit va mis bilan qoplangan.

Asosiy afzalliklari

- yuqori oqim zichligida foydalanish imkoniyati;
- kimyoviy tarkibining tozaligi yuqori;
- uglerod elektrodlariga nisbatan payvandlashda yaxshiroq natijalar;
- yaxshi elektr o‘tkazuvchanligi va ish paytida yo‘qotishlarni kamayishi;
- yuqori haroratlarda ham oksidlanishga chidamliligi;
- kimyoviy reagentlarga chidamliligi.

Fizik-kimyoviy tarkibi: grafit elektrod - bu qirralarning atrofida nipel rozetkalari bo‘lgan silindr. U ikki qismdan iborat bo‘lib, ular orasida izolyatsion xususiyatlarga ega qistirma mavjud. Qistirmada temir oksidi, mis, alyuminiy va magniy zarralari mavjud.

Grafitning erish nuqtasi taxminan 3500 °C ni tashkil qiladi, bu uni erimaydigan elektrodni tayyorlash uchun ideal materialga aylantiradi [9, 10].

Grafit elektrodleri alyuminiy ishlab chiqarish jarayonida ham qo‘llaniladi, chunki ular yuqori harorat va kimyoviy reaksiyalarga bardosh bera oladi, yaxshi o‘tkazuvchanlik va issiqlik muvozanatiga ega. Grafit elektrodleri korroziyaga chidamli bo‘lgani uchun kimyo sanoatida ham keng qo‘llaniladi. Organik kimyoviy sintezda u katalizator elektrodi sifatida ham ishlatilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Турсунов А.С., Технология обогащения и переработки графитовой руды тасказганского месторождения на смазочные и силикатные материалы. Диссертация. 2022. – 103 стр.

2. Турсунов А., Турдалиев У. Тасказган кони графит рудасини флотацион усулда бойитиш жараёнини тадқиқ қилиш //Talqin va tadqiqotlar. – 2023. – Т. 1. – №. 32.

3. Abralov M.M., Payvandlash materiallari. Darslik. - T.: «Fan va texnologiya», 2017, 244 b.
4. Ergashev D.U., Abduqodirov G., Tursunboyev N., Materialshinoslik va konstruksion materiallar/o'quv qo'llanma/. Toshkent: «INNOVATSIYA-ZIYO», 2019, 204 b
5. Турсунов А.С. Турдалиев У.М. и др. Исследования процесса флотационного обогащения графитовой руды месторождения Тасказган Республики Узбекистан //Universum: технические науки. – 2019. – №. 10-2 (67). – С. 42-47.
6. Tursunov A., Turdialiyev U. The Use of Graphite ore Concentrate from the Taskazgan Deposit as a Lubricant //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 449. – С. 06012. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344906012>
7. Abralov M.A., Duniyashin N.S., Ermatov Z.D., Payvandlash ishlab chiqarish texnologiyasi va jihozlari. O'quv qo'llanma/. -T.: «Fan va texnologiya», 2017,160 bet.
8. Глизманенко Д.Л., Сварка и резка металлов. Учебник. – Москва, 1969 г. – 448 стр.
9. ГОСТ 9467-75. Межгосударственный стандарт. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Москва, 1975 г.
10. ГОСТ Р 57613—2017. Национальный стандарт российской федерации. Электроды графитированные и ниппели к ним. Москва, 2017 г.

Djurayev Anvar – t.f.d., professor.
Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti professori,
a.djurayev@gmail.com

Elmonov Sirojiddin Mamadiyarovich – t.f.f.d.(PhD).
Samarqand davlat universitetining Kattaqo‘rg‘on filiali direktor o‘rinbosari,
elmonovsirojiddin@gmail.com, +998974223440

JUNNI O‘SIMLIK ARALASHMALARIDAN AJRATISH KUCHI VA UZAYISHINI ANIQLASH

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ И УДЛИНЕННОСТИ ШЕРСТИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

DETERMINATION OF SEPARATION STRENGTH AND ELONGATION OF WOOL FROM VEGETABLE MIXTURES

Аннотация

Maqolada junni o‘simlik aralashmalaridan ajratish kuchini aniqlash bo‘yicha tajriba o‘tkazilgan. Junni o‘simlik aralashmalaridan ajratish kuchi va uzayish qonuniyatlari tolalar soniga, turiga va qamrab olish holatiga bog‘liqligi aniqlanga. Mayin jun tolalarini qo‘ytikanakdan ajratish kuchi, dag‘al jun tolalarini ajratish kuchlari va qo‘ytikan yarmigacha qamrab olingan holat uchun ajralish kuchlari aniqlangan.

Аннотация

В статье проведен эксперимент по определению мощности отделения шерсти от растительных смесей. Установлено, что сила отделения шерсти от растительных смесей и законы удлинения зависят от количества, типа и состояния покрытия волокон. Определены сила отрыва волокон тонкой шерсти от ворса, сила отрыва волокон грубой шерсти и силы отрыва для случая, когда ворс покрыт наполовину.

Annotation

In the article, an experiment was conducted to determine the power of separating wool from plant mixtures. It was determined that the force of separation of wool from vegetable mixtures and the laws of elongation depend on the number, type and state of coverage of fibers. The strength of separation of fine wool fibers from the pile, the strength of separation of coarse wool fibers and the separation forces for the case where the pile is half covered were determined.

Kalit so‘zlar: junni, o‘simlik aralashmasi, ajratish kuchi, qo‘ytikan, mexanik ta‘sir, kuch, tajribaviy qurilma, mayin tola, dag‘al tola.

Ключевые слова: шерсть, растительная смесь, сила разделения, сдвиг, механическое воздействие, прочность, экспериментальное устройство, мягкое волокно, грубое волокно.

Key words: wool, vegetable mixture, separation force, shear, mechanical effect, strength, experimental device, soft fiber, coarse fiber.

Kirish. Jun maxsus uskunalar yordamida titiladi, bu jarayonda o‘simlik qoldiqlari salmoqli miqdordagi tolalarni ilashtirib olib jarayonni murakkablashtiradi. Bunday o‘simliklar sirasiga qo‘ytikan, chaqir tikanak va silliq poyali o‘simliklar qismlari kiradi. Qo‘ytikan quruq holatda tolaga tez yopishadi, uning og‘irligi $28 \cdot 10^{-6}$ - $40 \cdot 10^{-6}$ kg oralig‘ida bo‘lsada o‘z og‘irligiga nisbatan qo‘y tanasida 3-4 barobar, qirqilgan junni saqlashda 8-10 barobarigacha

tolani ilashtirib oladi [1,2]. Chaqirtikanak og'irligiga nisbatan 2-3 barobar ko'p tolani yopishtirib oladi va qisman tashqi mexanik ta'sir bo'lganda maydalanib xom-ashyoga aralashadi. Silliqliq poyali o'simliklar jun tolasiga faol aralashmasada ular miqdorini ortib ketishi junni dastlabki ishlashni qiyinlashtiradi. Tadqiqotlarda ikki mavsumdagi uy va yaylov sharoitida boqilgan qo'y junlari o'rganilgan [3]. Namuna sifatida qorako'l va jaydari zotli qo'y junlari olingan. Qo'y tikan, chaqirtikanak kabilar qiyin ajraladigan, sillikli poyali va o'simlikning boshqa qismlari oson ajraladigan guruhlariga ajratilgan holda o'rganilgan (1-jadval).

1-jadval

Qirqim mavsumiga ko'ra o'simlik qoldiqlarining jundagi miqdori

№	Qo'y zoti	Bahorgi qirqim, %			Kuzgi qirqim, %		
		Yaylovda	Uyda	Tola chiqishi	Yaylovda	Uyda	Tola chiqishi
1	Qorako'l	3,4/2,8*	0,3/3,1	96,3/94,1	2,3/4,6	-/1,6	97,7/93,8
2	Jaydari	3,1/2,3	0,2/2,7	96,7/95	1,9/2,6	-/1,4	98,1/96

*-suratda qiyin ajraladigan va maxrajda oson ajraladigan o'simlik qoldiqlarining miqdori.

Jadvaldan ko'rinadiki, yaylovda boqilgan bahorgi qirqim junlari tarkibida qiyin ajraladigan guruhning ulushi ko'proq, uyda boqiladiganlarda nisbatan kamroq ko'rsatkichga ega. Kuzgi qirqim bahorgilarga nisbatan ushbu turdagi qoldiqlarni kamligi ma'lum bo'ldi. Oson ajraladigan o'simlik qoldiqlari ikki mavsumda ham jun tarkibida salmoqli miqdorda bo'lib, uyda boqiladiganlarda nisbatan kamroq bo'ladi. Junni o'simlik aralashmalaridan tozalash texnika va texnologiyasini shakillantirishda asosan junni o'simlik aralashmalaridan ajratish kuchi qiymatlariga to'g'ridan to'g'ri bog'liqdir.

Tajribani o'tkazish metodikasi.

Ma'lumki [4] har xil tipdagi junlarni shtapelligi bo'yicha uzilish kuchini aniqlash davlatlararo standartda keltirilgan. Ushbu standartda jun tolasini uzilish kuchini aniqlash metodi va unda ishlatiladigan asbob-uskunalar, ularni ishlatish tartibi, umuman olganda junni uzilish kuchini aniqlashning uslublari batafsil keltirilgan. Lekin, jun tolasini o'simlik aralashmalaridan ajratish kuchlarini aniqlash keltirilmagan.

Junni o'simlik aralashmalari bilan to'liq yoki qisman bog'langan holatida va bir necha sinflardagi qalinliklari bo'yicha guruhlardagi (mayin, yarim mayin, yarim dag'al va dag'al) junlarning ajratish kuchlarini aniqlash muhimdik.

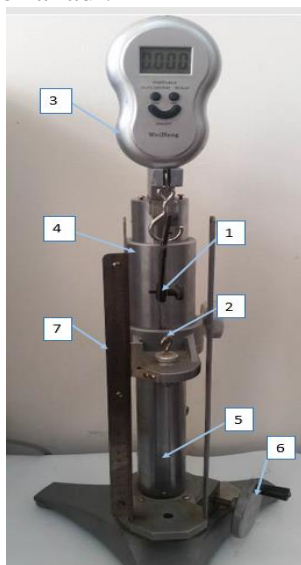
Junni o'simlik aralashmalaridan ajratish kuchini aniqlash tajribaviy qurilmaning umumiy ko'rinishi 1-rasmda keltirilgan. Bu yerda 1-jun tolasini qisqichi, 2-o'simlik aralashmali junni ildirgichi, 3- tarozi, 4-yuqori va pastga harakatlanuvchi polzun, 5-asos, 6-polzunni harakatga keltiruvchi richag, 7- shkalalardan tarkib topgan.

Junni o'simlik aralashmalaridan ajratish kuchini aniqlash uchun yuvilmagan o'simlik aralashmasini to'liq qamrab olgan jun tanlab olindi. Jun ikkita idishda sovun-sodali aralashmali 45-50 °C haroratdagi suvda yuvildi. Sovun-sodali aralashma 2·10⁻⁶ kg, undan 60% sovun va 3·10⁻⁶ kg kalsiyli soda 0,001 m³ suvga solib aralashtirildi.

O'simlik aralashmali jun qo'l bilan har bir idishda 2÷3 daqiqa yuvildi. Tutami buzmaganda jun tolalari qo'lida sekin siqildi. Toza 38-40 °C suvda sekin chayildi. Namuna to'liq 60-70 °Cda to'liq quritildi.

Quritilgan namunadan bir nechta jun tolasini sanab qisqich 1 ga mahkamlandi. O'simlik aralashmali jun ildirgich 2 ga ildirildi. Polzun harakati richag 5 orqali amalga oshirildi (1-rasm). Polzunga mahkamlangan ildirgich pastga tortiladi va elektron tarozi shkalasi bo'yicha raqamlar qayd qilinadi. Jun tolasini o'simlik aralashmalaridan ajralguncha

polzun harakatlantiriladi va elektron tarozi shkalasi ko'rsatkichi yozib olinadi. Shu tarzda tajriba takrorlanadi.



1-jun tolasini qisqichi, 2-o'simlik aralashmali junni ildirgichi, 3- tarozi, 4- polzun, 5-asos, 6- polzunni harakatga keltiruvchi richag, 7- shkala.

1-rasm. Junni o'simlik aralashmalaridan ajralish kuchini aniqlash tajribaviy qurilma ko'rinishi

Junni o'simlik aralashmalaridan ajratish kuchini tajribada aniqlash natijalari.

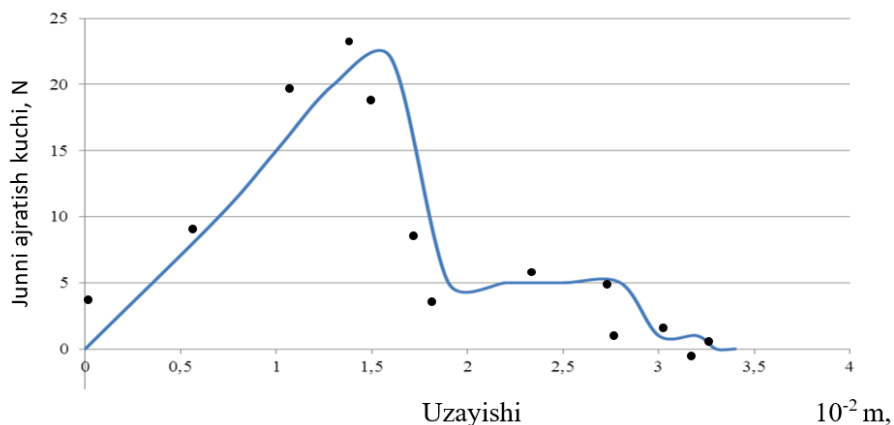
Junni o'simlik aralashmalaridan ajratishda uzilishdagi uzayish kuchi aniqlangan qiymatlari 2 jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

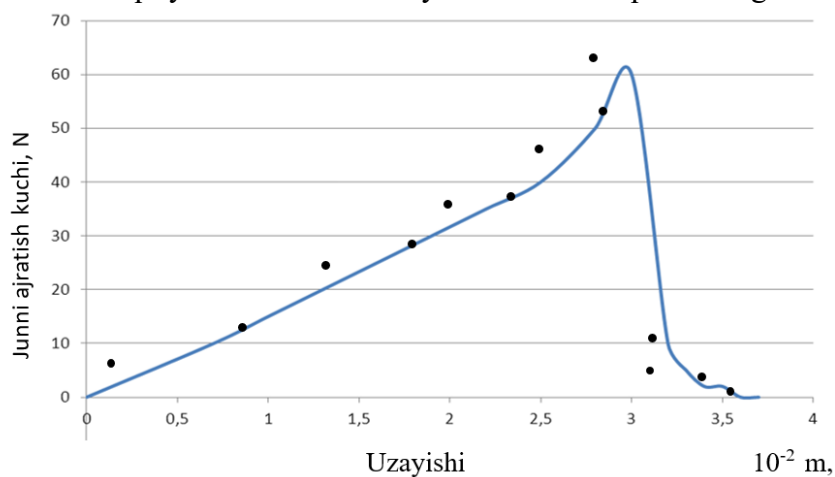
Junni o'simlik aralashmalaridan ajratishda uzilishdagi uzayish kuchi

t/r	Junning qalinligi bo'yicha guruhi	Uzilish kuchi (N)	Uzilishdagi uzayishi (10^{-2} m)	Jun tolalarining soni (ta)
Jun tolasini qo'ytikanakni to'la qamrab olganda				
1.	Mayin tolali	8,3	1,5	20
2.	Mayin tolali	38	1,8	100
3.	Mayin tolali	60	3	160
4.	Dag'al tolali	22	1,6	80
5.	Dag'al tolali	9	0,7	40
Jun tolasini qo'ytikanakni yarmini qamrab olganda				
1.	Mayin tolali	2,42	2	120
2.	Dag'al tolali	1,5	1	100
3.	Dag'al tolali	1,2	0,8	80

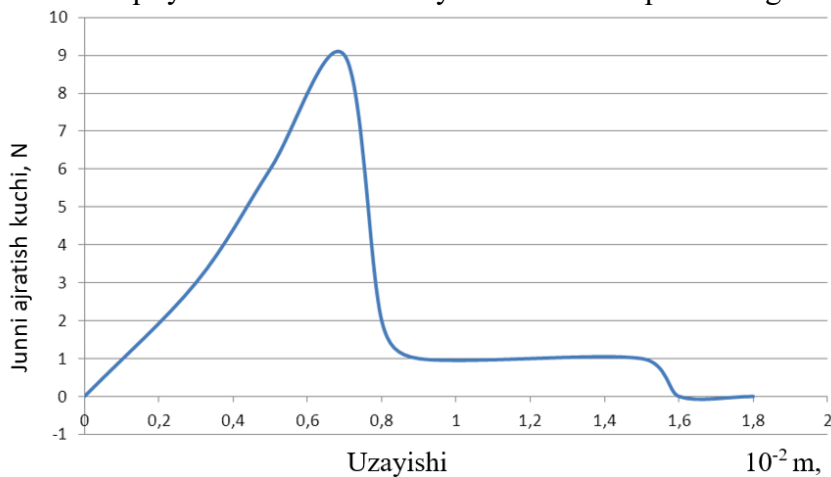
Olingan bog'lanish grafiklari 2-rasmda keltirilgan. Olingan natijalar tahliliga asosan ta'kidlash lozimki, jun tolalari sonini ortishi junni qo'ytikandan ajratish kuchi ortib boradi. Bunda mayin jun tolalariga nisbatan dag'al jun tolalari qo'ytikandan ajratish kuchi 1,5÷1,9 martagacha ko'p ekanligini tajriba natijalaridan ko'rish mumkin. 3-rasmda bog'lanish grafiklari keltirilgan.



Jun tolasini qo'yitikanakni 80 ta mayin tolasini to'la qamrab olganda

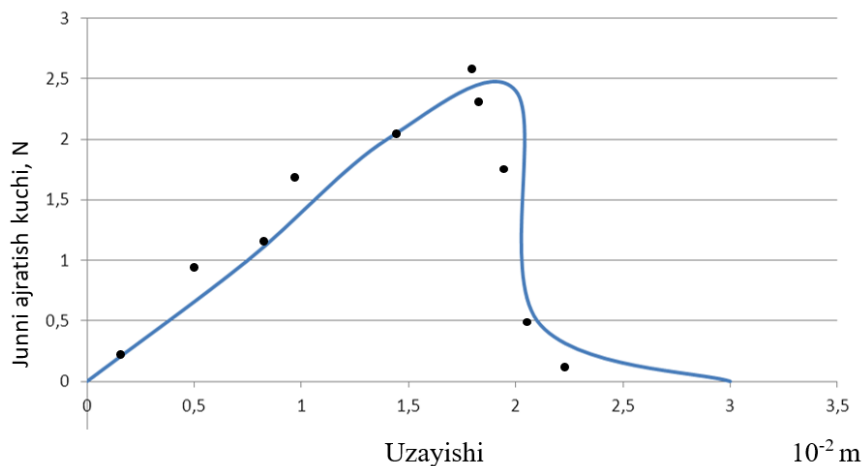


Jun tolasini qo'yitikanakni 160 ta mayin tolasini to'la qamrab olganda

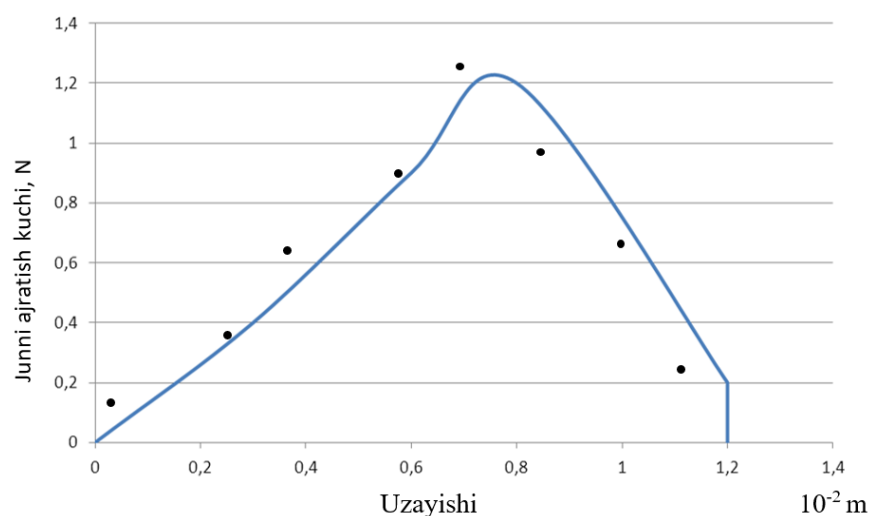


Jun tolasini qo'yitikanakni 40 ta dag'al tolasini to'la qamrab olganda

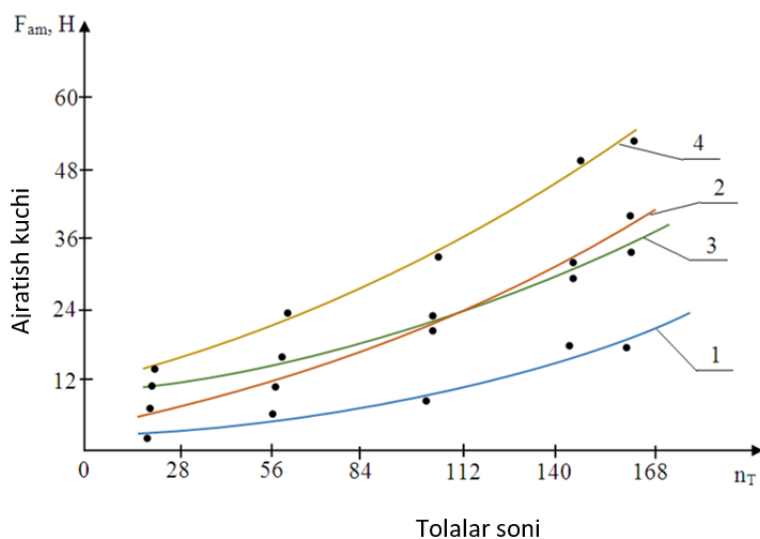
2-rasm. Junni o'simlik aralashmalaridan ajratish jarayonida jun tolasining uzilishdagi uzayish kuchi



Jun tolasi qo‘ytikanakni 120 ta mayin tolasi yarim qamrab olganda



Jun tolasi qo‘ytikanakni 80 ta dag‘al tolasi yarim qamrab olganda
2 -rasm (davomi). Junni o‘simlik aralashmalaridan ajratish jarayonida jun tolasi uzilishdagi uzayish kuchi



1,2-mayin jun tolalari uchun;
3,4-dag‘al jun tolalari uchun;
1,3-qo‘ytikanni yarmini jun tolalari qamrab olganda;
2,4-qo‘ytikanni jun tolalari to‘liq qamrab olganda.

3-rasm. Jun to‘plamini qo‘ytikandan ajratish kuchini jun tolalari soniga bog‘liqlik grafiklari

Grafiklar tahlili shuni ko'rsatadiki [5], jun tolalari sonini ortishi qo'ytikandan ajratish kuchi nochiqliq qonuniyatiga asosan ortib boradi.

Jumladan, mayin jun tolalarini soni 18 dan 156 taga orttirilganda qo'ytikanakdan ajratish kuchi 4,2 N dan 21,3 N gacha ortadi, dag'al jun tolalarida esa, ajratish kuchi qo'ytikan yarmigacha qamrab olingan holat uchun 11,7 N dan 36,8 N gacha ortib boradi. Agarda qo'ytikanni jun tolalari to'liq qamrab olsa, mayin jun tolalarida ajratish kuchi 7,1 N dan 42,2 N gacha ortsa, dag'al jun tolalari uchun bu ko'rsatkich 12,4 N dan 158 N gacha ortib boradi. Bunda jun tutamlarini uzilishdagi uzayishi mayin tolalari uchun 3,0 sm ga yetsa, dag'al tolalar uchun 1,6 sm gacha yetadi. Ma'lumki jun tolalarini qo'ytikandan ajratish jarayonida jun tolasini uzilishi, hamda bir qism tolalar qo'ytikan bilan qoladi. Ko'p hollarda ushbu yo'qotilayotgan tolalar $1,5 \div 2,0$ % ga yetadi. Ushbu holatni yo'qotish uchun junni o'simlik aralashmalaridan tozalash mashinasining tavsiya qilingan konstruksiyasida ishchi organlarning kinematik va dinamik parametrlarini, ayniqsa ishlash rejimlarini to'g'ri tanlash orqali amalga oshiriladi.

Xulosa.

Tajribaviy tadqiqotlar asosida junni o'simlik aralashmalaridan ajratish kuchi va uzayish qonuniyatlarini tolalar soniga, turiga va qamrab olish holatiga bog'liq ravishda olindi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. А. Г. Лейтес. Первичная обработка шерсти | Лейтес А. М.
2. Рогачев Н. В., Федоров В.А . Первичная обработка шерсти. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1967. – 327 с.
3. Л. С.Горбунова, Н. В. Рогачев, Л. Г. Васильева, В. М. Колдаев Первичная обработка шерсти: – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 352 с.
4. 58. ГОСТ 20269-93 Шерст. Методы определения разрывной нагрузки
5. Менли Р. Анализ и обработка записей колебаний. // М.: Машиностроение. -1972. - 368 б.

Azizov Shuxrat Mamatovich

Dsc.professor Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
Namangan muxandislik texnologiya instituti
+998993227235. azizovshuhrat@gmail.com

Usmanov Oybek Nurmagomodovich

Mustaqil izlanuvchisi Texnologik mashina va jihozlar kafedrası
Namangan muxandislik texnologiya instituti
+998905985717. E-mail eleknam.us@gmail.com

**ARRALI JIN MASHINASI OPERATORINI XAVFSIZLIGINI TA'MINLOVCHI
OPTIK TO'SIQ SENSORINI MODELLASHTIRISH**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ПРЕПЯТСТВИЯ,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО БЕЗОПАСНОСТЬ ОПЕРАТОРА ПИЛЬНОГО ДЖИНА**

**SIMULATION OF AN OPTICAL OBSTACLE SENSOR TO ENSURE THE SAFETY
OPERATOR OF THE SAW GIN**

Annotatsiya

Arrali jin mashinasi operatorini xavfsizligini ta'minlovchi optik to'siq sensorini modellashtirildi. Yangi konstruksiyadagi avtomatik boshqaruv tizimining strukturali ko'rinishi va SCADA atomatik boshqaruv tizimi tuzildi. LADDER dasturida to'siqli optik sensorlarning texnologik jarayonini boshqarish sxemasi, dasturi tuzildi hamda ishlash jaryoni yoritildi.

Аннотация

Смоделирован оптический датчик препятствий, обеспечивающий безопасность оператора пильного джина. Создан структурный вид системы автоматического управления новой конструкции и системы автоматического управления SCADA. В программе LADDER создана схема управления технологическим процессом и программа барьерных оптических датчиков, объяснен порядок работ.

Abstract

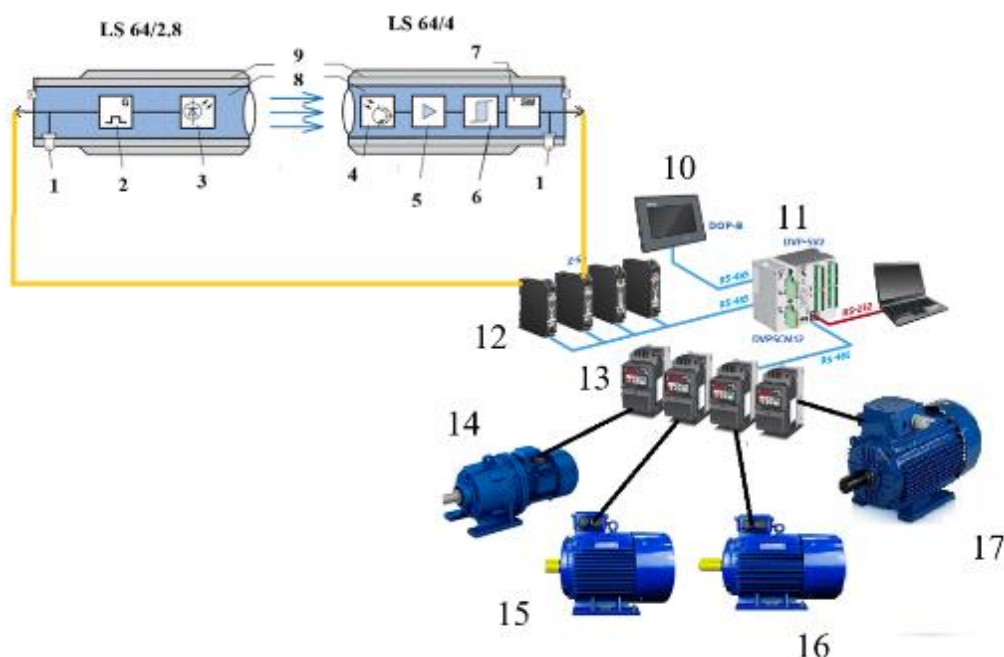
An optical obstacle sensor is modeled to ensure the safety of a saw gin operator. A structural view of a new design automatic control system and a SCADA automatic control system is created. A process control scheme and a program of barrier optical sensors are created in the LADDER program, and the order of operations is explained.

Kalit so'zlar: indikator, generator, nur taratgich, qabul qilgich, kuchaytirgich, markaziy boshqarish qurilmasi DOP B07S411K, programmalanuvchi logik kontroller Delta DVP 12SA, krish chiqish moduli, chastotali o'zgartirgich, ta'minlagich, qoziqli baraban, shnek, arrali silindr eletrodivigateli

Ключевые слова: индикатор, генератор, излучатель света, приемник, усилитель, центральное устройство управления ДОП Б07С411К, программируемый логический контроллер Дельта ДВП 12СА, микросхемный модуль вывода, преобразователь частоты, поставщик, колковый барабан, шнек, электродвигатель цилиндра пилы.

Keywords: indicator, generator, light emitter, receiver, amplifier, central control unit DOP B07S411K, programmable logic controller Delta DVP 12SA, microcircuit output module, frequency converter, supplier, pin drum, auger, saw cylinder electric motor.

KIRISH. Respublikamiz paxta tozalash korxonalarida arra jin mashinalarida ishlashda xavfsizligini ta'minlash muhim masalalardan biri hisoblanadi. Statistik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki har yili respublika bo'yicha 90 dan ortiq kishi eski arra jin mashinalarida ishlash jarayonida travma olish holatlari kuzatilmoqda. Ushbu shikastlanish holatlarini oldindan ko'rish va oldini olishni ta'minlaydigan sensorlar bilan ta'minlangan avtomatik boshqaruv tizimini qo'llash orqali ishchilarni xavfsizligini ta'minlashimiz mumkin bo'ladi [1]. Yangi konstruksiyadagi jin mashinasida biz optik sensorlar va ogohlantirish signallari bilan birlashtirilgan xavfsizlik tizimini loyihaladik va joriy qildik (1-rasm). Mikroprotssessor texnologiyasining rivojlanishi bilan relely shkaflar PLClar bilan almashtirildi - bir xil funksiyalarni bajaradigan, lekin kirish signallarini chiqish signallariga aylantirish uchun prinsipial jihatdan boshqacha mexanizmga ega qurilmalar PLKda bunday konvertatsiya yozma dasturga muvofiq amalga oshiriladi.



1-rasm. Yangi konstruksiyadagi avtomatik boshqaruv tizimining strukturali ko'rinishi.

1-indikator, 2-generator, 3-nur taratgich, 4-nur qabul qilgich, 5-kuchaytirgich, 6-kirish elementi, 7-elektron kalit, 8-kompaund, 9-korpus 10- markaziy boshqarish qurilmasi DOP B07S411K, 11-programmalanuvchi logik kontroller Delta DVP 12SA, 12- krish chiqish moduli, 13-chastotali o'zgartirgich, 14-ta'minlagich elektrodvigateli, 15-qoziqli baraban elektrodvigateli, 16 shnek elektrodvigateli, 10 – arrali silindr elektrodvigateli

TADQIQOT MATERIALLARI VA USULLARI. Kontrollerlarning paydo bo'lishi bilan boshqaruv tizimlarining o'lchamlari o'n barobar qisqardi va ularni ishlab chiqish va keyingi o'zgarishlar jarayoni ancha soddalashtirildi [2].

Biz quyidagi PLK Delta DVP 12SA (1-2-rasmdagi) va displey DOP B07S411K 3-rasmdagi avtomatik boshqarish qurilmasiga optik sensorlardan iborat tizimni Lenze firmasining optik sensorlari ular nur taratgich LS 64/2.8 va nur qabul qilgich LS 64/4 larni kiritdik.

Qo'llaniladigan asosiy qurilmalar[3]. Optik sensorlar 2 ta funksional tugallangan blokdan iborat – nur taratgich uzatuvchi va nurlanishning qabul qiluvchisi;

Generator - nur keladigan elektr impulslarining ketma-ketligini hosil qiladi. Nur taratgich - infraqizil yoki optik (qizil) diapazonli LED chiqaradigan nurlanishdir (4-5-rasm).



A)

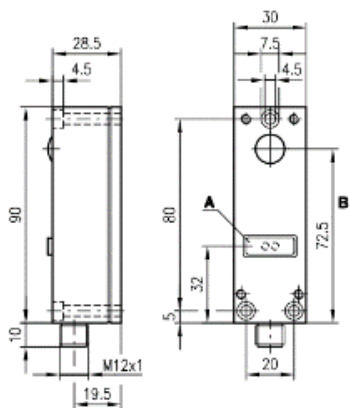


B)

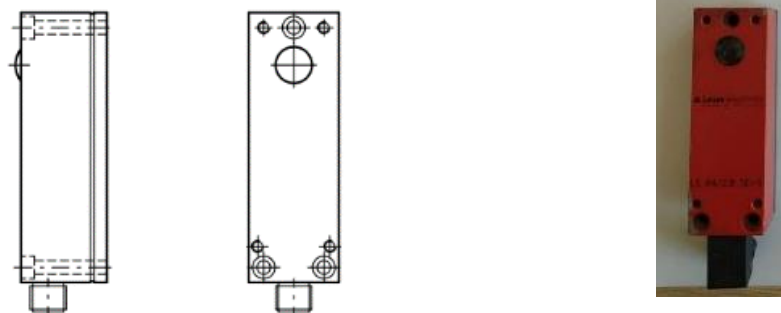
2-rasm. Yangi konstruksiyadagi jin mashinasida avtomatik boshqaruv.
A) Markaziy boshqarish qurilmasi va sensor. B) Avtomatik boshqaruv shkafi



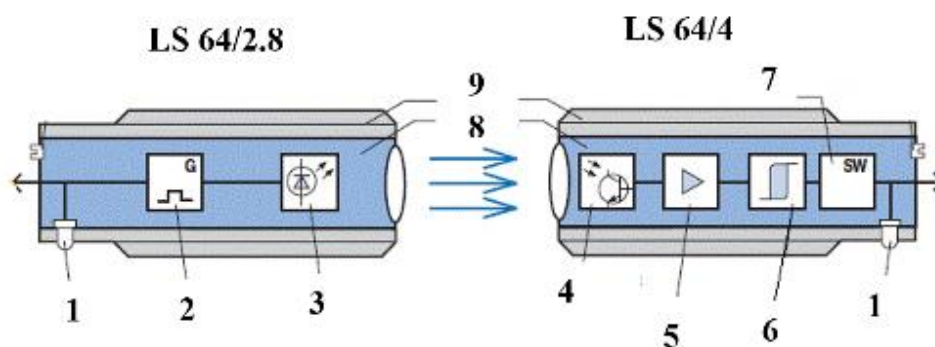
3-rasm. Yangi konstruksiyadagi SCADA avtomatik boshqaruv.



4-rasm. Nur tarqatgich optik sensor LS 64/2.8.



5-rasm. Nur qabul qiluvchi optik sensor LS 64/4.



6-rasm. LS 64/2.8 va LS 64/4 optik sensor ishlash jarayoni sxemasi.

1-indikator, 2-generator, 3-nur taratgich, 4-nur qabul qilgich, 5-kuchaytirgich, 6-kirish elementi, 7-elektron kalit, 8-kompaund, 9-korpus

Indikator - nur taratgich va nur qabul qilishda zo'riqishi mavjudligini ko'rsatadi. Fotodetektor (fototransistor) - nurlanishni idrok etadi va uni elektr signaliga aylantiradi. Trigger - kommutatsiya signali old qismining zarur qiyaligini va histerezis qiymatini ta'minlaydi (5-rasm). Kuchaytirgich -chiqish signalining amplitudasini kerakli qiymatgacha oshiradi. Kommutatsiya elementlari sifatida kuchli tranzistorlar ishlatiladi (6-rasm). LED indikator - kalitni yoqish / o'chirish holatini ko'rsatadi, dvigatellarni tezligini boshqaradi, ishlash monitoringini, uskunani tezkor sozlash va ta'mirlashni ta'minlaydi[4].

- Murakkab qattiq zarrachalar va suvning kirib kelishidan himoya qilishning zarur darajasini ta'minlaydi. Korpus kalitni o'rnatishni ta'minlaydi, mexanik ta'sirlardan himoya qiladi.



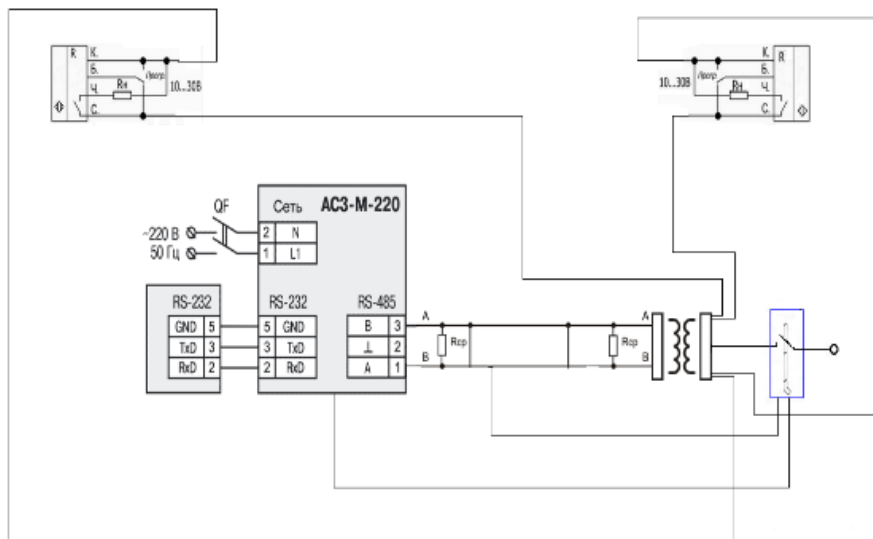
A)



V)

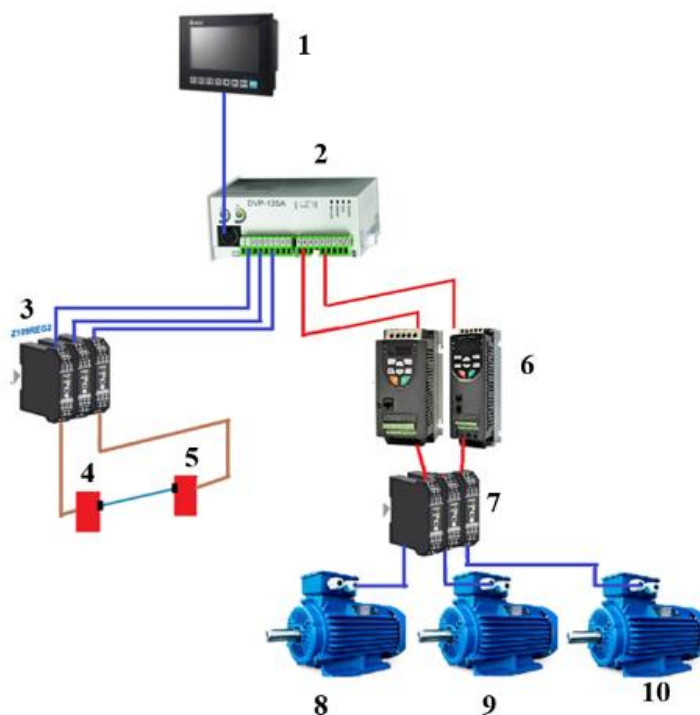
7-rasm. Boshqarish qurilmasi.

A)Programmalanuvchi logik kontroller Delta DVP 12SA,
V) Delta DOP B07S411K



8-rasm. Programmalanuvchi logik kontroller Delta DVP 12SA elektr sxemasi.

PLK siklik asosda ishlaydi. Tsiklning boshida PLK sensorlar va qurilmalardan signallarni qabul qiluvchi kirish holatini tekshiradi. Keyin, dastur algoritmiga muvofiq, chiqishlarning holati hisoblanadi 8-rasm. Ish siklining oxirida kontroller har bir chiqishni belgilangan holatga o'rnatadi.



9-rasm. Yangi konstruksiyadagi avtomatik boshqaruv tizimiga optik sensorlarni ulanish sxemasini strukturali ko'rinishi.

1-markaziy boshqarish qurilmasi DOP B07S411K, 2-programmalanuvchi logik kontroller Delta DVP 12SA, 3- krish chiqish moduli, 4- nur tarqatgich optik sensor LS 64/2.8, 5-nur qabul qiluvchi optik sensor LS 64/4, 6-chastotali o'zgartirgich, 7- kirish chiqish moduli, 8-ta'minlagich elektrodvigateli, 9-qoziqli baraban elektrodvigateli, 10 – arrali silindr elektrodvigateli

PLK ishlash holati quyidagicha:

1. Kirish holatlarini o'qiydi. 2. Foydalanuvchi dasturining bajarilishi nazorat qiladi. 3. Chiqish holatlarini yozib oladi va ijroga buyruq beradi.

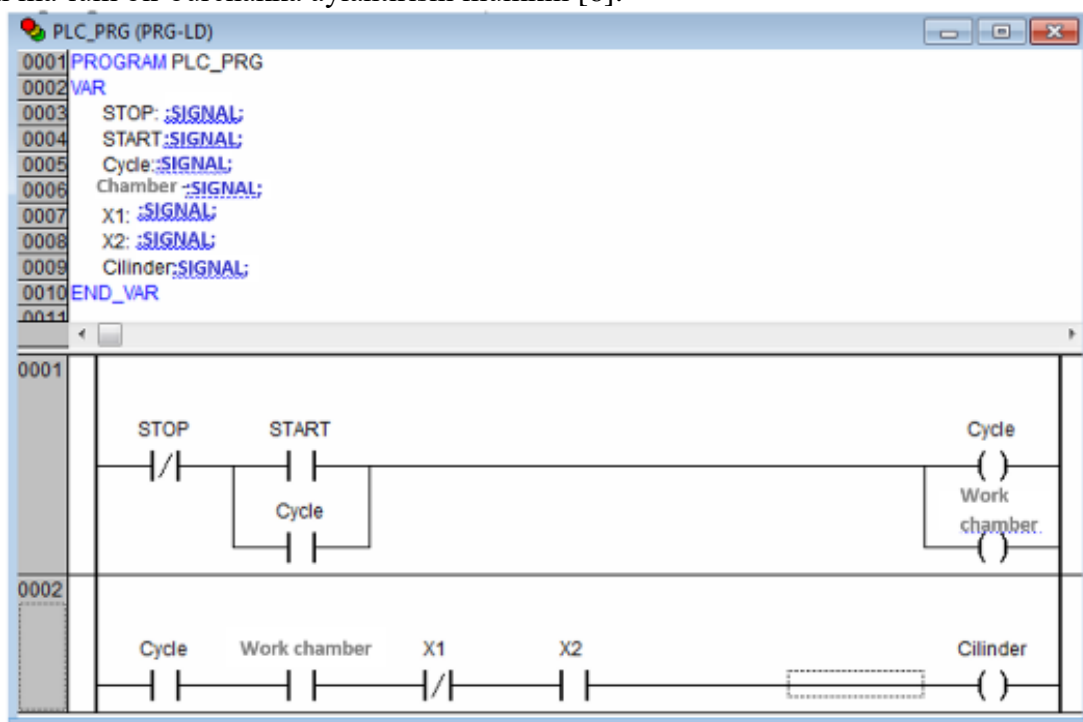
Belgilangan sikl bosqichlari ketma-ket bajariladi, ya'ni dasturni bajarish jarayonida kirish holatlaridagi o'zgarishlar kontroller tomonidan "qayd qilinmaydi". Shu sababli, eng muhim PLK parametrlaridan biri javob vaqtidir. Agar u kirish holatini o'zgartirish uchun minimal muddatdan ortiq bo'lsa, tizimda sodir bo'lgan ba'zi hodisalar kontroller tomonidan o'tkazib yuboriladi.

Diskret kirishlar diskret datchiklardan signallarni kiritish uchun mo'ljallangan (tugmalar, o'tish tugmalari, chegara kalitlari, termostatlar va boshqalar). Signal kuchlanishi barcha PLK uchun birlashtirilgan va 24 V ni tashkil qiladi. Oddiy qilib aytganda, 24 V kuchlanish nazoratchi kirishida "paydo bo'lganda", PLK bu kirishni "yoqilgan" deb hisoblaydi, ya'ni u mantiqiy qiymatni "1"oladi kontroller idrokida[5].

Diskret chiqishlar - "yoqish / o'chirish" prinsipi bo'yicha qurilmalarni boshqarish uchun mo'ljallangan (magnit boshlanuvchilar, lampochkalar, vanalar va boshqalar). Diskret chiqish qurilmaning boshqaruv yoki quvvat ya'ni elektrodvigatellarni yoqish yoki uchirishi mumkin bo'lgan oddiy kontaktdir

Analog kirishlar - sensorlar va boshqa qurilmalardan uzluksiz signalni kiritish uchun mo'ljallangan. Birlashtirilgan analog signallarning ikkita asosiy turi mavjud: oqim - 4..20 mA, kuchlanish 0..10 V. Analog kuchlanish signali bilan hamma narsa bir xil.

Analog chiqishlar - qurilmalarni silliq boshqarish uchun mo'ljallangan. Chiqishdagi analog signalning birlashtirilgan qiymatlari kirishlardagi bilan bir xil - 4..20mA (0..10V). Misol uchun, val 0 ° dan 90 ° gacha aylanishi mumkin. 4mA oqim uni 0 ° holatiga, 20mA esa 90 ° holatiga aylantiradi. Uni 45 ° ga aylantirish uchun siz unga 8mA boshqaruv signalini qo'llashingiz kerak. Shunday qilib, chiqish oqimining qiymatini o'zgartirib, boshqaruvchi valni ma'lum bir burchakka aylantirishi mumkin [6].

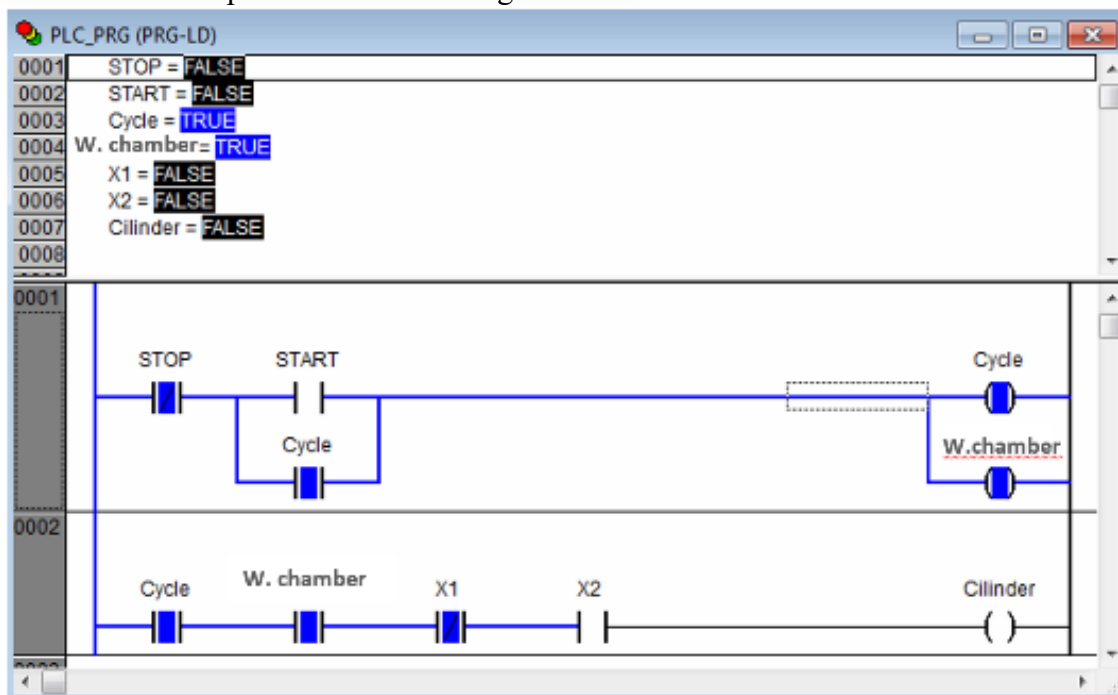


10-rasm. To'siqli optik sensorlarning texnologik jarayoni sxemasi.

YECHIM VA NATIJA. Delta PLClar uchun Ladder (narvonli) Diagram CodeSys modellashtiramiz. Ushbu tadqiqotda dasturlashtiriladigan mantiqiy boshqaruvchi Delta (PLC) uchun dastur yaratilgan. Dastur yangi konstrukziyadagi jin mashinasini boshqarish tizimini avtomatlashtirish uchun yozilgan. Bizning ishimizda 9-rasm optik sensorlarning ishlashini

avtomatlashtirish jarayonini ko'rib chiqamiz[7]. To'siqli optik sensorlarni ishga tushirish uchun avtomatik tizim quyidagicha ishlaydi: Ushbu tizim ishlab chiqarish jarayonida ishchilarning jarohatlanishini oldini olish uchun yaratilgan optik sensorlar tomonidan to'siqni kesib o'tishga munosabat bildirish imkonini beradi[8]. Paxtani yo'naltiruvchi tarnov paxta xom ashyosini paxta ta'minlagichdan arra jin mashinasining ish kamerasiga o'tkazish uchun ishlatiladi. Ish kamerasi paxta bilan ishlayotganda operatorning qo'li yoki uning tanasining bir qismi ish kamerasiga tushmasligi kerak [9].

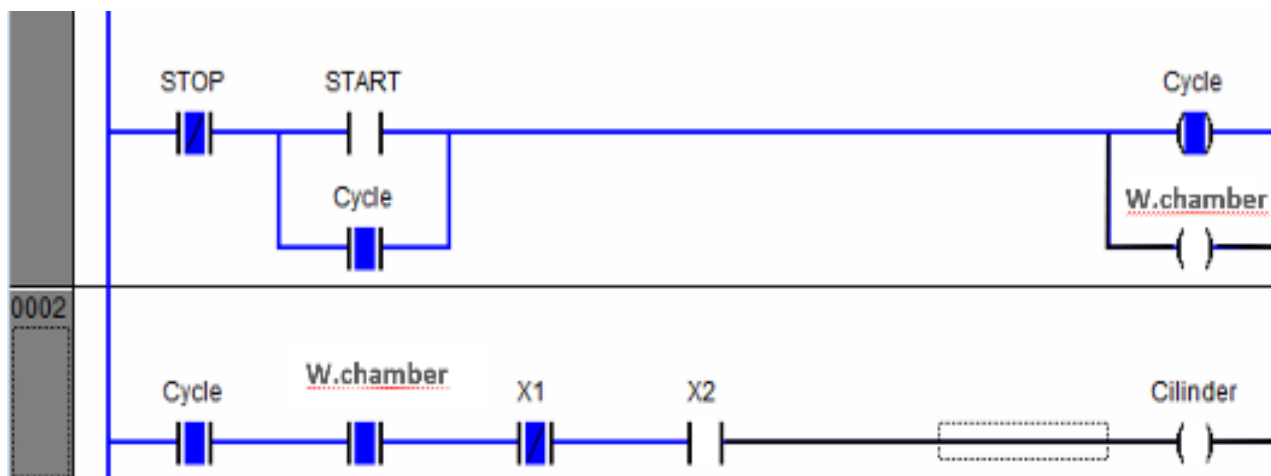
Ish paytida ish kamerasiga kiradigan qo'l keyingi jarayonda muammo tug'dirishi mumkin, shuningdek, operatorning jarohati yoki o'limiga olib kelishi mumkin, shuning uchun PLC Delta uchun dastur yordamida optik sensorlarning bir-biriga uzatuvchi signallari yordamida to'siq yaratadi. Bu jarayon optik sensorlar va ijro qurilmalari yordamida amalga oshiriladi. Arrali jin mashinasi ishlaganda paxta xom ashyosi yo'naltiruvchi tarnov orqali paxta jinlash zonasiga ikkita arra silindri va kolosnik panjaralari joylashgan ishchi kameraga o'tadi. Ishchi kamerasida arrali silindrining arra tishlari paxta tolasini kolosnikli panjara tirqishlari orasidan o'tadi, natijada tola chigitdan ajralib chiqadi. Ish kamerasida juda xavfli texnologik jarayon yaratiladi. Xavfsizlikni ta'minlash va ishchi operatorning shikastlanishlarini bartaraf etish uchun biz ish kamerasining yuqori tashqi tomonida optik to'siq yaratdik va signal kuchini oshirdik, shunda u paxtaga ta'sir qilmaydi, lekin signal uzatmaydigan narsalarga ta'sir qiladi. To'siqli optik sensorlarni ishga tushirish uchun CodeSys avtomatik tizimidagi PLC uchun narvon diagrammasi Ladder dasturidan foydalanamiz[10]. Dastur quyidagicha ishlaydi: Biz "START" tugmasini bosamiz, shu bilan kontaktlarning ishga tushishiga olib boramiz (10-rasm). Tsikl boshlanadi va ish kamerasida arra silindrlari bilan paxta ta'milovchi ishga tushadi.



11-rasm. To'siqli optik sensorlarning LAD dasturida start sxemasi.

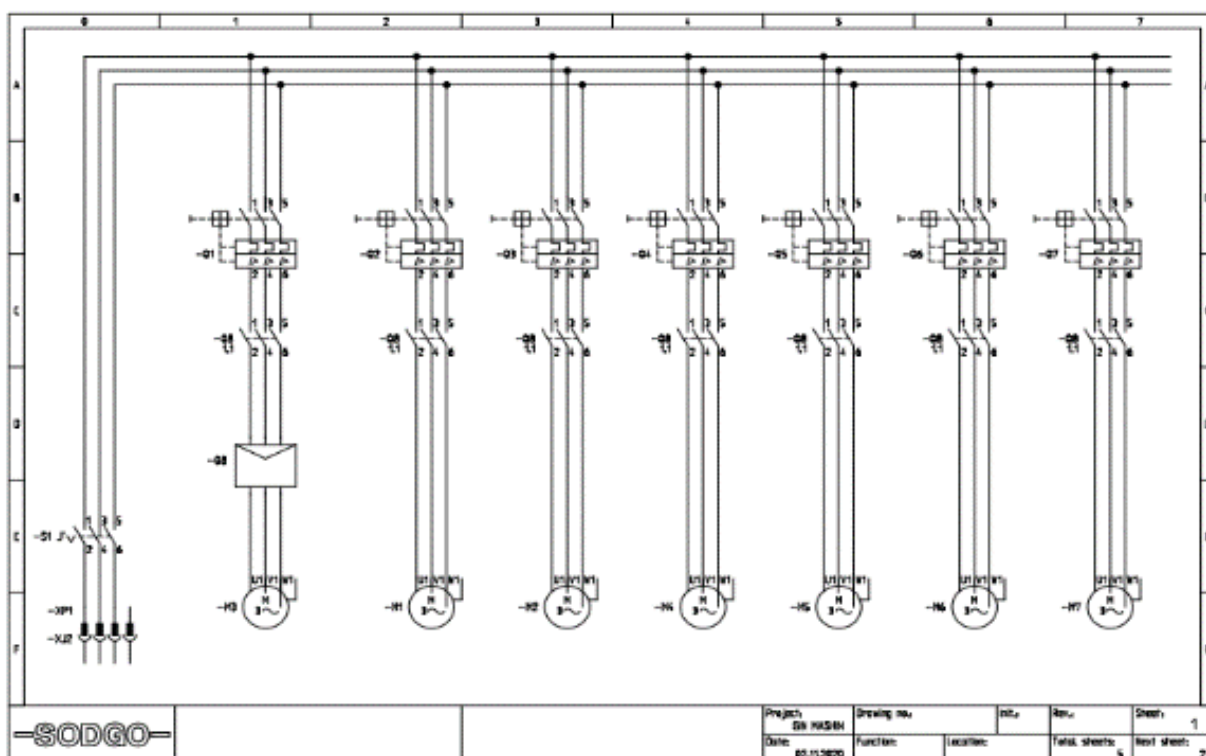
Ish kamerasining har ikki tomonida bir-biriga qarama-qarshi "X1" va "X2" yo'naltirilgan ikkita optik sensor mavjud bo'lib, ular yordamida signal hosil qilib to'siq yaratiladi va to'siqni kesib o'tadigan ob'ektning holati aniqlanadi (11-rasm). Har qanday ob'ekt signalni kesib o'tganda va "X1" dan signal ikkinchi qabul qiluvchi "X2" datchigiga kelmasa, "X2" sensori ishga tushadi va uning kontakti kontaktlarning orasida zanjirni uzishga olib keladi va shu bilan paxta ta'minlovchi va paxta oqimini to'xtatadi. Ishchi kamerasidagi arrali

silindrlar to'xtaydi, uskuna operatorining shikastlanishiga yo'l qo'ymaydi. X2 sensori X1 sensoridan olingan signalni qabul qiladi va uzatadi.

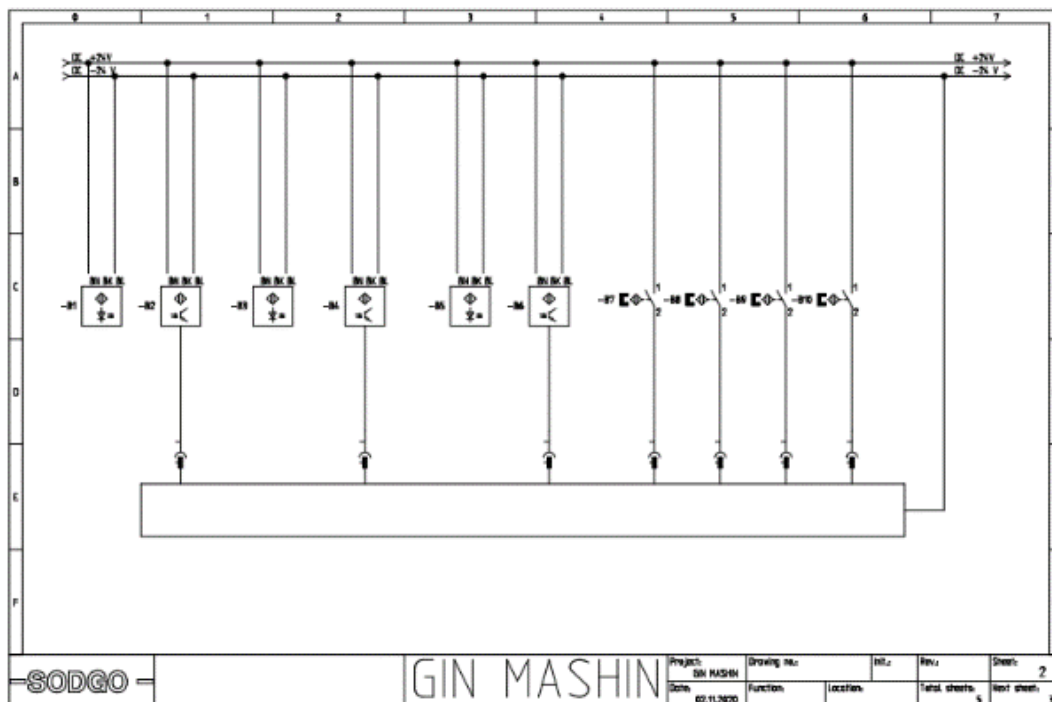


12-rasm. To'siqli optik sensorlarning LAD dasturida ijro mexanizmini ishlash jarayoni sxemasi.

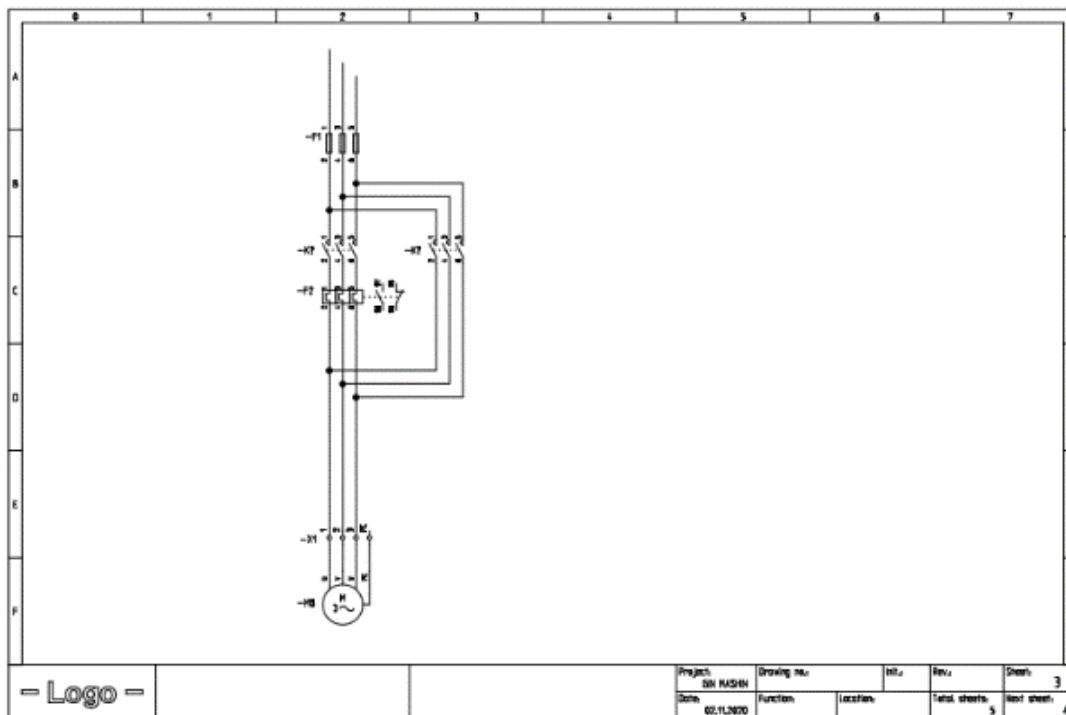
Agar X1 sensori signal uzatsa va X2 sensori uni aniqlamasa, u holda arra silindrlari (Cilinder) va paxta ta'minlovchi o'chiriladi va u jarayonni to'xtatadi (12-rasm). Shundan so'ng, operatorning o'zi uskunani yoqadi va tolalarni ajratish jarayoni davom etadi.



13-rasm. Yangi konstruktsiyadagi mashinasining Ladder dasturida ijro qurilmalarni loyihalash.



14-rasm. Yangi konstruksiyadagijin mashinasining Ladder tizimida SAP, ASP va kirish chiqish modullarini loyihalash sxemasi.



15-rasm. Yangi konstruksiyadagi jin mashinasining Ladder tizimida arrali silindr dvigatelini prinsipial sxemasi.

XULOSA. Arrali jin mashinasi operatorini xavfsizligini ta'minlovchi optik to'siq sensorini modellashtirildi. Yangi konstruksiyadagi avtomatik boshqaruv tizimining strukturali ko'rinishi. Yangi konstruksiyadagi SCADA atomatik boshqaruv tuzildi. Qo'llaniladigan asosiy xavfsizlik qurilmalari Programmalanuvchi logik kontroller Delta DVP 12SA, monitor

Delta DOP B07S411K avtomatik boshqarish qurilmasiga optik sensorlardan iborat tizimni Lenze firmasining optik sensorlari ular nur taratgich LS 64/2.8 va nur qabul qilgich LS 64/4 larni kiritdik. Diskret kirishlar, diskret chiqishlar, analog chiqishlar, analog kirishlar qurilmalari taminlovchi valikklarni yuritish uchun 1.5 kvv asinhron dvigatel chatotali o'zgartirgich bilan. Qoziqli baraban yuritish uchun 3 kvv asinhron dvigatel chatotali o'zgartirgich bilan. Arrali silindr vallarini aylantirish uchun 22 kvv asinhron dvigatel chatotali o'zgartirgich bilan. Havo pudash 4kvv va havo tortsish qurilmalari uchun 6kvv li dvigatellar loyihalandi. Iflos aralashma va chiqindilarni chiqaruvchi shnek qurilmasiga 1.5 kvv motor reduktor o'rnatildi.

LADDER dasturida to'siqli optik sensorlarning texnologik jarayoni sxemasi tuzildi. Ushbu sxema asosida to'siqli sensorlarni Ladder tizimida dasturi tuzildi va ishlash jaryoni yoritildi. Yangi konstruksiyadagijin mashinasining Ladder dasturida ijro qurilmalarni prinsipial sxemasi loyihaladik. Yangi konstruksiyadagijin mashinasining Ladder tizimida SAP, ASP va kirish chiqish modullarini loyihalash sxemasi tuzildi. Yangi konstruksiyadagijin mashinasining Ladder tizimida arrali silindr dvigatelinini prinsipial sxemasi tuzildi.

Foydalanilgan adbiyotlar

1. Shuhrat Azizov, Muhammadaminhon Ibrohimov, Farhod Uzoqov and Mirshoroffiddin Mirzakarimov The modelling and introductions of new type ribs of lattice of the two cylinder of gin E3S Web Conf., 273 (2021) 07020 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127307020>
2. Shuhrat Azizov, Muhammadaminhon Ibrohimov, Farhod Uzoqov and Mirshoroffiddin Mirzakarimov. (2022) Statically Analysis of the Stress State of Saw Gins Consisting of 90, 100, 110, 120, 130 Saws. Engineering, 14, 329-338. <https://doi.org/10.4236/eng.2022.148026>
3. Shuhrat Mamatovich Azizov, Xamit Tursunovich Axmedhodjaev. The Optimal Modeling of an Angular Position of Saw Cylinders in Single-Chamber Two Cylinders Gin, American Journal of Mechanical and Industrial Engineering. Volume 1, Issue 3, November 2016, pp. 103-106. <https://doi.org/10.11648/j.ajmie.20160103.21>
4. Azizov, S. and Axmedhodjaev, H. (2015) Theoretical Analysis of Gin Cylinder for Simulating Dual Saw Cylinder Chamber Gin for Increasing Wear Proof, Energy Efficient, Saving Resources. World Journal of Engineering and Technology, 3, 91-99. <https://doi.org/10.4236/wjet.2015.33010>
5. Mamantovich AS (2016) Analysis of the Influence of Geometric Characteristics of the Saw and the Gasket of Saw Gin on the Life of Saw at Different Distances between the Saw. J Textile Sci Eng 6: 256. <https://doi.org/10.4172/2165-8064.1000256>
6. Delta DOP B07S411K <https://www.deltaww.com/en-us/products/Touch-Panel-HMI-Human-Machine-Interfaces/335>
7. LS 64/4 E-L.51 Throughbeam photoelectric sensor receiver <https://www.leuze.com/en-int/ls-64-4-e-l.51/50110456>
8. Waheid Gharieb Fuzzy Assessment Algorithm for Ladder Programming J. King Saud Univ. , Vol. 22, Eng. Sci. (I), pp. 41-49, Riyadh (2010)1143LH.) GOST 1284.3-96 [https://doi.org/10.1016/S1018-3639\(18\)30508-7](https://doi.org/10.1016/S1018-3639(18)30508-7)

Турсунов Мухамад Нишонович, главный научный сотрудник
Физико-технического института лаборатории «Высокочувствительные
полупроводниковые сенсоры», muhammadtursunov1947@gmail.com, +998 90 357 52 09

Сабиров Хабибулло, ведущий научный сотрудник
Физико-технического институталаборатории «Высокочувствительные
полупроводниковые сенсоры», sabirovhabibullo1954@gmail.com, +998 93 584 67 88

Ахтамов Тохир Зухриддинович, младший научный сотрудник
Физико-технического института лаборатории «Высокочувствительные
полупроводниковые сенсоры», tohiraxtamov@gmail.com, +998 99 938 02 70

Насимов Умрзок Мансурович, докторант
Физико-технического института лаборатории «Высокочувствительные
полупроводниковые сенсоры», umirzoqnasimov87@gmail.com +998 90 454 40 87

Жабборов Шаймурод Акрамович, магистр
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова,
shaymurodjabborov99@gmail.com +998 90 974 73 76

УДК 621.311.24

МОБИЛЬНАЯ ОПРЕСНИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

SUVNI TUZSIZLANTIRUVCHI KO‘CHMA QURILMA

MOBILE WATER DESALINATION DEVICE

Аннотация

В данной работе приводятся результаты исследования по разработке автономного передвижного устройства опреснения воды на основе использования энергии солнечного излучения для нагрева воды, парообразования, и приведены экспериментальные результаты. Фотоэлектрический водоочиститель собирает концентрированную энергию непосредственно от солнца и путем перенаправления лучей, возвращающихся с поверхности плоского коллектора от рефлекторов, установленных по бокам устройства, направляет в воду очищающий плоский коллектор.

Annotatsiya

Ushbu maqolada suvni isitish va bug‘ hosil bo‘lish uchun quyosh nurlari energiyasidan foydalanishga asoslangan avtonom mobil suvni tuzsizlantirish qurilmasini yaratish bo‘yicha tadqiqot ishlari va tajriba natijalari keltirilgan. Fotoelektrik suv tozalash moslamasi to‘g‘ridan-to‘g‘ri quyoshdan tushayotgan energiyani to‘playdi va qurilmaning yon tomonlariga o‘rnatilgan reflektorlardan tekis plastinka kollektor yuzasidan qaytib keladigan nurlarni qayta yo‘naltirish orqali suvni tozalovchi tekis plastinka kollektoriga yuzlantiradi.

Annotation

This paper presents the results of a study on the development of an autonomous mobile water desalination device based on the use of solar radiation energy for heating water and steam formation, and provides experimental results. A photovoltaic water purifier collects concentrated energy directly from the sun and, by redirecting the rays returning from the surface of the flat-plate collector from reflectors mounted on the sides of the device, directs the water into the purifying flat-plate collector.

Ключевые слова: фотоэлектрическая батарея, автономное передвижное устройство, опреснения воды, тепловой коллектор, солнечное излучение, рефлектор, куллер, водяной микронасос, температура, контроллер, аккумулятор.

Kalit so‘zlar: fotoelektr batareya, avtonom mobil qurilma, suvni tuzsizlantirish, issiqlik kollektori, quyosh radiatsiyasi, reflektor, sovutgich, suv mikronasosi, harorat, kontroller, [akkumulator](#).

Keywords: photovoltaic battery, autonomous mobile device, water desalination, thermal collector, solar radiation, reflector, cooler, water micropump, temperature, controller, battery.

Запасы пресной воды на Земле составляют 35 млн. км³. Ледники, айсберги, постоянный снег составляют 60% этого объема, подземные воды составляют 30%. находится глубоко под землей. Объем пресной воды (озера и реки) составляет всего 93 тыс. км³. Нерациональное использование воды, стремительное увеличение населения Земли в скором времени приведет нехватке пресной воды [1].

По результатам исследования, проведенного экспертами, к 2030-году существует вероятность того, что в Узбекистане возникнет дефицит 7 миллиардов кубометров воды. В результате страна попадет в число 33 вод дефицитных территорий. Дефицит пресной воды ощущается в некоторых областях Узбекистана. Дефицит воды с каждым годом становится все более актуальным для Узбекистана [2]. Отсутствие осадков и аномальная жара приводят к опустошению многих водоемов. В Узбекистане имеются соленые озера, которые образовались в результате промывки хлопковых полей. Частично эту проблему опреснением вод этих озер. Опреснение – удаление из воды растворенных в ней солей. Опреснение – это достаточно энергоемкий процесс [3]. Очевидно, что степень опреснения (затраты энергии) зависит от того, для каких целей планируется использовать воду: питьевая, бытовая или техническая. Солнечные опреснители воды – это стационарные, крупногабаритные системы, в состав которых входят концентраторы солнечного излучения [4]. Разработанное для эксперимента устройство отличается от активных солнечных дистилляторов воды по нескольким параметрам. Активные солнечные дистилляторы воды, как правило, разделяются на три типа:

1) Высокотемпературные активные солнечные дистилляторы воды: Солнечные дистилляторы с внешним солнечным водным коллектором.

2) Активные солнечные дистилляторы воды с предварительным нагревом: Солнечный дистиллятор, емкость с водой в котором подпитывается горячей водой из различных источников при постоянном расходе.

3) Ночное активное производство: Емкость с водой солнечного дистиллятора подпитывается горячей водой из разных источников один раз в день. Это достигается либо за счет накопления солнечной энергии в течение дня и ее использования в ночное время, либо за счет утилизации сбросной теплоты из различных источников.

Внешняя тепловая энергия (солнечное излучение) используется в дистилляторе для увеличения интенсивности испарения. Его продуктивность выше продуктивности пассивного солнечного дистиллятора.

Активный солнечный дистиллятор состоит из стеклянной крышки, емкости с водой, внешнего солнечного коллектора и насоса. Соленая вода циркулирует из

солнечного дистиллятора в плоский солнечный водный коллектор. Солнечное излучение продолжительное время падает на плоский солнечный водный коллектор, где соленая вода поглощает тепло, и получившаяся предварительно нагретая вода подается в солнечный дистиллятор. Соленая вода испаряется под воздействием солнечного излучения, после чего конденсируется на стеклянной крышке, где собирается и поступает в канал дистиллята, как показано на Рисунке 1. [5].

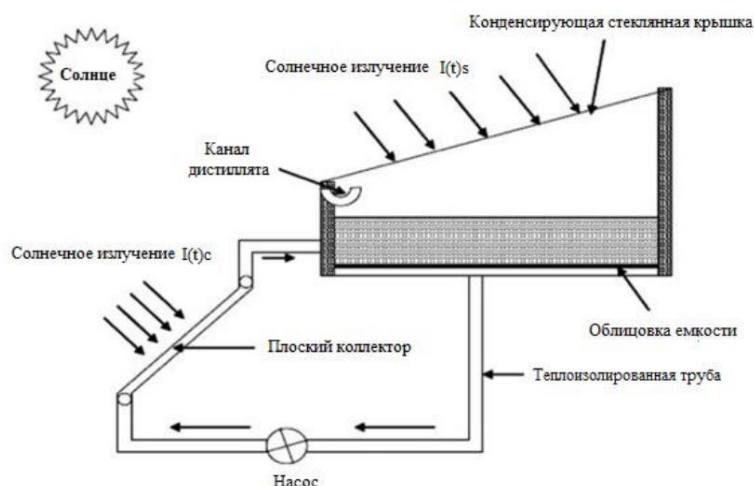


Рисунок 1. Активный солнечный дистиллятор воды с плоским солнечным коллектором.

В настоящем сообщении описывается мобильная [6] опреснительная установка, приводятся предварительные результаты ее натурных испытаний.



Рисунок 2. Портативная опреснительная установка, вид спереди.

На Рисунке 2. (вид спереди) приведена фотография мобильной опреснительной установки, состоящая из двухколесной тележки (1), солнечной фотоэлектрической батареи мощностью 20Вт (2), коллектора (3), трех зеркал, концентрирующих рассеянное солнечное излучения (коэффициент отражения ~ 87%). Угол наклона зеркал можно варьировать с помощью направляющих реек (4). Габариты коллектора, включая кондиционер, составляли 32×28×5,6 см, а объем 5 литров [7].



Рисунок 3. Часть мобильной опреснительной установки, которая охлаждает выход пара и сбрасывает собранные капли пара.

На рисунке 3. в задней части портативного опреснителя расположены детали для охлаждения патрубка и удаления собранных капель пара. Для конденсации пара применялся вентилятор мощностью 3,6Вт (5). С помощью микронасоса мощностью 3Вт пар и капли, собранные в результате конденсации, по каналу направляются в сборную емкость (6). Сзади мобильной опреснительной установки расположены краны подвода соленой воды (7), кран слива опресненной воды (8).

Натурные испытания проводились при ясной погоде, температуре воздуха 25-27°C. Объем соленой воды 4,25 л, концентрация соли 6 г/литр. Температура в нижней части камеры составляла 71°C, а в верхней 95°C, градиент температуры 0.78град./см. Средняя температура внутренней поверхности коллектора составляет 80°C. Интенсивное парообразование начиналось через 30 минут после начала эксперимента. Температура водяного конденсата составила 33°C. В течение двух часов было получено 120г очищенной воды. Эксперименты проводились на в гелиополигоне Физтеха в первой декаде октября.

Данное устройство представляет собой 2 экземпляра варианта, разработанного и подготовленного лабораторией в этом направлении. По каждому опытному экземпляру делались соответствующие выводы, и на основании этих выводов исправлялись недостатки следующего опытного экземпляра, а также вносились изменения в некоторые детали устройства. Можно сделать вывод, что мобильная опреснительная установка функциональна, но требует дальнейшей оптимизации. В настоящее время на основе этого разработанного устройства мы рассматриваем возможные преимущества и недостатки использования солнечной энергии для максимально возможной очистки соленой воды без использования какой-либо энергии.

Выводы

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы.

- Эффективность получаемой чистой воды прямо пропорциональна поверхности воды в коллекторе. Площадь поверхности воды, будучи постоянной, обратно пропорциональна ее толщине.
- Количество получаемой воды прямо пропорционально интенсивности солнечной радиации.

Эта работа проводится для того, чтобы внести вклад в предоставление экспериментальных данных для усовершенствованных корпусов мобильных фотоэлектрических опреснительная установка на солнечной энергии, и эта работа является частью текущих исследований.

Литература

1. З.А. Артукуметов. Водные ресурсы и использование воды. Ташкентский государственный аграрный университет. С.45. 2007.
2. В. Соколов. Пять компонентов развития водной безопасности Азиатского банка: ценный подход к развитию водной политики в Центральной Азии. Узбекистан не достигает водной безопасности: сборник статей. RedGrey. С.40. 2019.
3. Аль-Ахмед А., Аль-Даббас М., Аль-Сакур С. и Аль-Сарайр А. Использование солнечной энергии для производства пресной воды из атмосферного воздуха. Применяемая солнечная энергия. № 54 (2). С.110. 2018.
4. Эль Ашмави, М. Экспериментальные исследования по извлечению воды из атмосферного воздуха с использованием трубчатого солнечного перегонного куба. Журнал о более чистых продуктах. С.234. 2020.
5. K. Sampathkumar, T. V. Arjunan, P. Pitchandi, and P. Senthilkumar. Active solar distillation-A detailed review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 14. №6. Pp.1503. DOI: 10.1016/j.rser.2010.01.023. 2010.
6. Муминов Р.А., Турсунов М.Н., Сабиров Х., Ахтамов Т.З. Повышение эффективности портативного фототермического устройства, оснащенного плоскими отражателями. Журнал «Irrigatsiya va melioratsiya» № 4(34). С.48. 2023.
7. М.Н. Турсунов, Х. Сабиров, С.Ф. Тошпулатов, Ахтамов Т.З. Влияние отражателя и теплосборника на электрические параметры фототермической батареи. «Проблемы энерго- и ресурсосбережения». №3. С.344. 2024.

УДК 672.1

Хамраев Бахтиёр Джабборович¹

Навоий ООО «GIDRO STANKO SERVIS» сотрудики,

Хусанов Янгибой¹

Навоий ООО «GIDRO STANKO SERVIS» «Стандартизация, метрология и сертификация» руководитель отдела,

Shuxratbekdaliyev@gmail.com, +998906462283,

Шакулов Бегмамат Курбанович¹,

Навоий ООО «GIDRO STANKO SERVIS» сотрудики,

Усманов Шухрат Нарзуллаевич¹,

Навоий ООО «GIDRO STANKO SERVIS» сотрудики,

Далиев Шухратбек Латибжонович²

Андижанский машиностроительный институт, Начальник отдела «Контроль качества образования» Sh.daliyev_1985@list.ru +998994847367

ROLIKLI LENTALI KONVEYER UCHUN PODSHIPNIK KORPUSINI ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQRISH

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРПУСА ПОДШИПНИКА РОЛИКОВ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR MANUFACTURING A BEARING CASE FOR BELT CONVEYOR ROLLERS

***Annotatsiya:** Maqolada GIDRO STANKO SERVIS MChJning ishlab chiqarish bazasi sharoitida kam uglerodli konstruktiv va o'rta qotishma konstruktiv po'latlardan lentali konveyer roliklari uchun podshipnik korpusini ishlab chiqarish texnologiyasini ishlab chiqish muhokama qilinadi. Olingan natijalar asosida yangi texnologiyani ishlab chiqarish sharoitida sinovdan o'tkazish bo'yicha tavsiyalar berilgan.*

***Аннотация:** В статье рассмотрено разработка технологии изготовления корпуса подшипника роликов ленточного конвейера из низкоуглеродистых конструкционных и среднелегированной конструкционной сталей в условиях производственной базы ООО «GIDRO STANKO SERVIS». По итогам полученных результатов дана рекомендация о проведении испытании новой технологии в производственных условиях.*

***Abstract:** The article discusses the development of technology for manufacturing a bearing housing for belt conveyor rollers from low-carbon structural and medium-alloy structural steels in the conditions of the production base of GIDRO STANKO SERVIS LLC. Based on the results obtained, a recommendation was made to test the new technology in production conditions.*

***Kalit so'zlar:** Rolik, lentali konveyer, podshipnik korpusi, matritsa, gidravlik press, kam uglerodli konstruktiv po'lat, o'rta qotishma konstruktiv po'lat, past karbonli sovuq prokat.*

Ключевые слова: Ролик, ленточный конвейер, корпус подшипника, штамп, гидравлический пресс, низкоуглеродистая конструкционная сталь, среднелегированная конструкционная сталь, низкоуглеродистый холоднокатанная сталь.

Key words: Roller, belt conveyor, bearing housing, die, hydraulic press, low-carbon structural steel, medium-alloy structural steel, low-carbon cold-rolled steel.

Актуальность. В настоящая время горнодобывающих отрасли один из важнейших приоритетами является снижение затраты на добычу, транспортировку и переработку руд.

При транспортировке руды используется ленточные конвейеры, карьерные самосвалы и железнодорожный состав. Из них ленточные конвейеры преимущественно используется в открытых и подземных карьерах.

Один из важных аспектов требование к ленточным конвейерам является простота и легкость конструкции, удобства монтажа и эксплуатации, низкая себестоимость.

Одним из основных узлов ленточных конвейеров является ролики, причем работоспособность и срок службы ленточных конвейеров основном зависит от надёжности работы этих роликов.

В этом направлении для упрощения и улучшения производительности изготовления роликов нами разработана технология, обеспечивающие низкие трудовые и материальные затраты путем применения низкоуглеродистой конструкционной стали Ст3 или среднелегированная конструкционная сталь 09Г2С взамен холоднокатанных конструкционных сталей 08кп.

Объект исследования. Объектом исследования является корпус подшипника 3 ролика (рис.1) ленточного конвейера. Технологический процесс изготовления корпуса (рис.2) подшипника ролика (рис.1) ленточного конвейера составлены согласно чертежу К-4727.03.

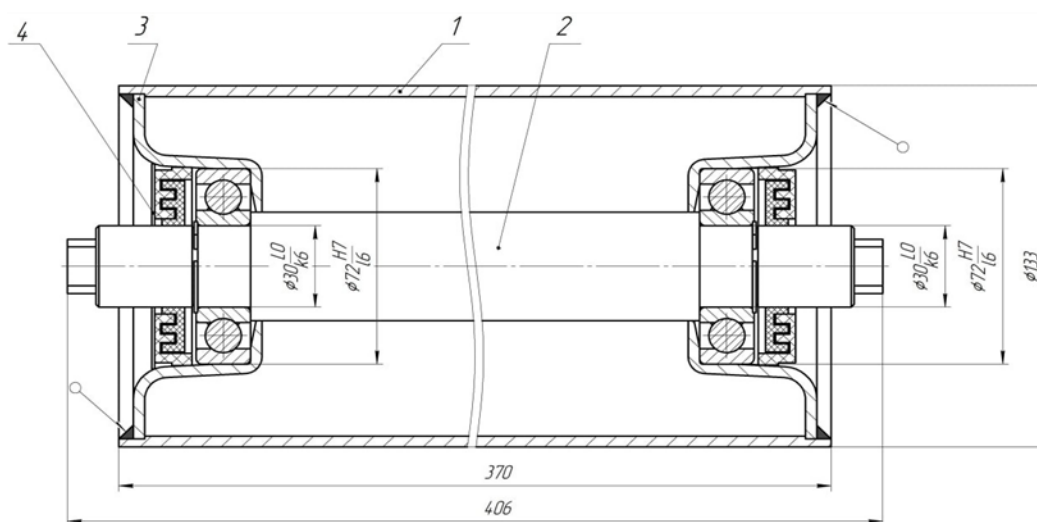


Рис.1

1-обечайка; 2-ось; 3-корпус подшипника; 4-кольцо защитное

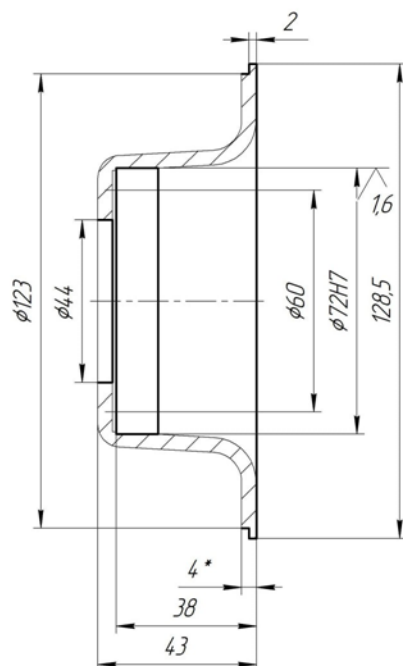


Рис.2.

Изготавливаемый корпус подшипника ролика ленточного конвейера из стали Ст3сп(пс) или 09Г2С проходит путь от заготовки до полуфабриката через штампы К-4844.10А (рис.3а), К-4877.11А (рис.3б), К-4877.12А (рис.3в), К-4877.13А (рис.3г), К-4877.14А (рис.1д), причем штампы разработаны и изготовлены своими силами в производственных цехах ООО «ГИДРО СТАНКО СЕРВИС» из инструментальной стали Х12М [1].

Технологический процесс изготовления полуфабриката корпуса подшипника ленточного конвейера:

1. Из стального листа (Ст3сп(пс) или 09Г2С) толщиной $\delta=4$ мм разрезается заготовка с диаметром $\varnothing 162$ мм.
2. Заготовка подвергается к холодной штамповке проходя последовательно через штампы К-4877.10А (рис.3а), К-4877.11А (рис.3б), К-4877.12А (рис.3в), К-4877.13А (рис.3г), К-4877.14А (рис.3д), последовательно устанавливаемые на вертикальном гидравлическом прессе модели П-6332 [2].

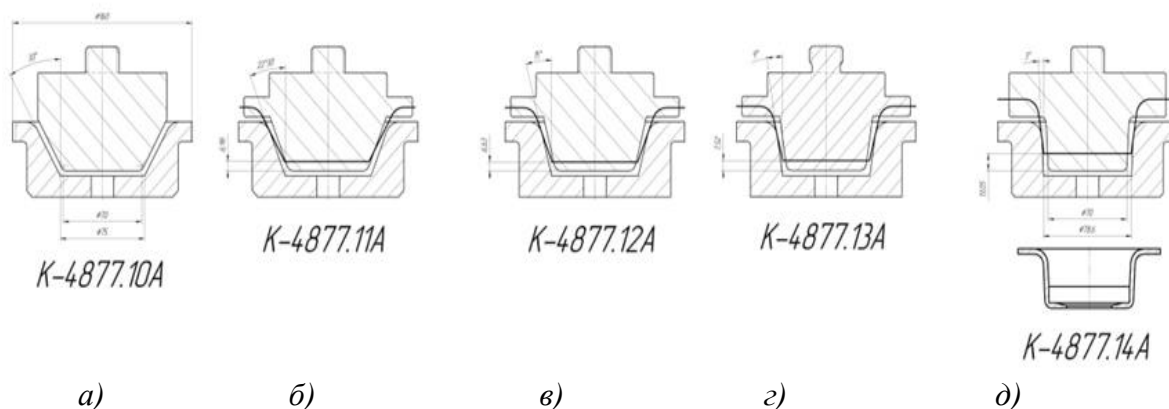


Рис.3. Штампы

На рис. 4 иллюстрированы фотографии технологического процесса штамповки полуфабриката корпуса подшипника от заготовки до полуфабриката при помощи вертикального гидравлического пресса модели П-6332.



a



б



в



г



д



е

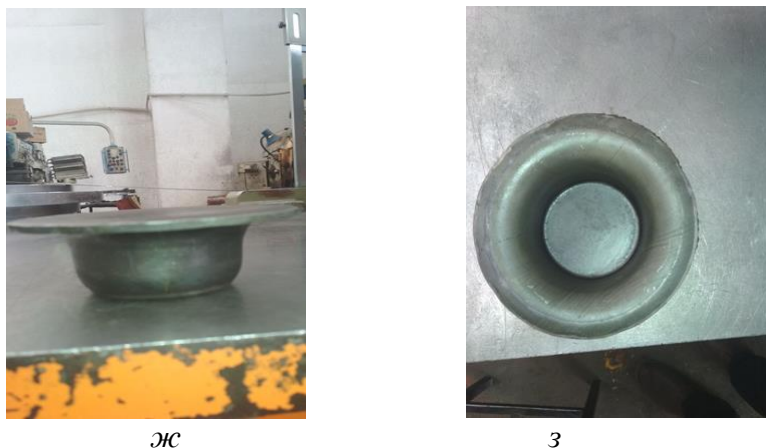


Рис.4.

a – заготовка; ***б, в, г, д, е*** – последовательность процесса штамповки;
ж, з – готовый полуфабрикат для механической обработке.

Каждый полуфабрикат подвергается входному контролю на соответствии геометрических размеров при помощи измерительных инструментов, а также визуальному контролю на отсутствии разрыв металла, трещины и другие дефекты на поверхности полуфабриката.

При обнаружении дефектов после входного или визуального контроля полуфабрикат бракуется и расследуются причины возникновения брака.

После применения предлагаемого метода штамповки на полуфабрикат корпуса подшипника ролика ленточного конвейера не обнаружены дефекты по вине данного технологического процесса и штампов.

Полуфабрикат после штамповки подвергается на механическую обработки согласно данного технологического процесса на токарном станке модели YTURN II-20 с программным управлением, измерение произведена измерительными инструментами индикаторным нутромером НИ (предел измерения от 50 до 75 мм, точность отсчета 0,01мм), микрометром МК (предел измерения от 50 до 75 мм, точность отсчета 0,01мм) и штангенциркулем ШЦ-II (предел измерения от 0 до 250 мм, точность отсчета 0,05 мм).

В итоге полученные размеры соответствовали данным указанной на рис.2.

Решение: Разработанная технология изготовления корпуса подшипника (чертеж К-4727.03) ролика ленточного конвейера (чертеж К-4727.00 СБ) из низкоуглеродистых сталей Ст3сп(пс) или среднелегированной стали 09Г2С путем холодной штамповки и дальнейшей механической обработке резанием соответствует требованиям чертежа детали.

Выводы: Данную технологию для изготовления корпуса подшипника ролика (чертеж К-4727.03) ленточных конвейера (чертеж К-4727.00 СБ) из низкоуглеродистых сталей Ст3сп(пс), 09Г2С с применением технологии холодной штамповки применять для дальнейшего изготовления, так как данная технология обеспечивает снижение расхода материала, режущих инструментов, трудовых затрат, в конечном, снижение себестоимости изделия, а также увеличивает производительность труда.

Список литературы

- [1] Л.А. Мальцева, М.А. Гервасьев, А.Б. Кутьин. Материаловедение. 2007г., с.263.
- [2] В.П. Романовский. Справочник по холодной штамповке. Машиностроение. Ленинградское отделение. 1979 г., с.175, 176, 279, 412, 489.

Qobulova Nilufarxon Jalilovna - dotsent, t.f.n.

Andijon mashinasozlik instituti

nilufarqobulova@mail.ru

+998 97 972 11 71

Andijon, O'zbekiston

SANOAT CHANGLARINI YONG'IN XAVFINI BAHOLASH TIZIMLARI TAHLILI

АНАЛИЗ СИСТЕМ ОЦЕНКИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЫЛИ

ANALYSIS OF INDUSTRIAL DUST FIRE HAZARD ASSESSMENT SYSTEMS

Аннотация

Maqolada xorijiy mamlakatlarda mavjud bo'lgan sanoat changlarining yong'in xavfini baholash tizimlari o'rganish natijalari keltirilgan. Germaniya, AQSh, Buyuk Britaniya va Rossiyada sanoat changlarini sinash usullari bir-biridan farq qilgani bois qabul qilingan baholash tizimlarini alohida ko'rib chiqilgan. Ko'rib chiqilgan mamlakatlarda muallaq holatdagi changning xavf darajasini baholashga yondashuv deyarli bir xil. Farqi shundaki, Germaniyada alanganing quyi chegara konsentratsiyasi (AQCHK) ni ta'riflashda bir to'xtanga kelinmagan, AQShda qo'shimcha ravishda muallaq holatdagi changning nisbiy yonuvchanligi aniqlanadi.

Аннотация

В статье представлены результаты исследования существующих в зарубежных странах систем оценки пожарного риска промышленной пыли. Поскольку методы тестирования промышленной пыли в Германии, США, Великобритании и России отличаются друг от друга, принятые системы оценки рассматривались отдельно. В рассматриваемых странах подход к оценке уровня риска взвешенной пыли практически одинаковый. Разница в том, что в Германии не прекращается определение нижнего предела концентрации пламени (НПКП), а в США дополнительно определяется относительная воспламеняемость взвешенной пыли.

Annotation

The article presents the results of a study of fire risk assessment systems for industrial dust existing in foreign countries. Since the testing methods for industrial dust in Germany, the USA, the UK and Russia differ from each other, the adopted assessment systems were considered separately. In the countries under consideration, the approach to assessing the risk level of suspended dust is almost the same. The difference is that in Germany the determination of the lower flame concentration limit (FLCL) continues, while in the USA the relative flammability of suspended dust is additionally determined.

Kalit so'zlar: sanoat changi, yong'in, portlash, cho'g'lanish, alanganish, o'z-o'zidan yonish harorati.

Ключевые слова: промышленная пыль, пожар, взрыв, возгорание, воспламенение, температура самовозгорания.

Keywords: industrial dust, fire, explosion, ignition, ignition, spontaneous combustion temperature.

Yonuvchan changlar turli sohalarda, jumladan, kimyo, oziq-ovqat va sanoatning boshqa sohalorida paydo bo`ladi. Ularni maydalangan organik yoki metall zarrachalar shaklida topish mumkin. Chang portlashlari turli korxonalarda ishchilar va begunoh odamlarning o`limiga olib kelishi mumkin. Dust Safety Science tomonidan chop etilgan ‘Yonuvchan chang hodisalari’ hisobotlariga ko`ra, chang portlashlari natijasida 2021 yilda 163 ta yongin va 53 ta portlash sodir bo`lgan, 69 kishi halok bolgan va 215 kishi jarohatlangan [1].

Jahonda oson alanganuvchi chang chiqarilishi bilan bog`liq portlash xavfi mavjud bo`lgan bino va inshootlar toifalarini to`g`ri belgilash sanoat korxonalarida texnik va mehnat xavfsizligini ta`minlash hamda mehnat unumdorligini oshirishda yetakchi o`rinlardan birini egallamoqda. Jahonda portlashga qarshi ishlab chiqarish binolarini toifalash normativ hujjatlariga muvofiq, “Dunyoda sodir bo`lgan har 436 ta portlashdan 32 tasi chang havo aralashmasidan kelib chiqqanligini hisobga olsak”, har bir sanoat korxonasiga xos bo`lgan omillarni, jumladan, chang va uning intensivligi, xonaning balandligi va maydonining notekisligi, changning muallaq holatga o`tishi va portlovchi yonish jarayonida ishtirok etishini hisobga olish xavfli ishlab chiqarish binolari va inshootlarini baholashni amaliyotga joriy etishni taqozo etmoqda.

Respublikamizda ham portlashga qarshi ishlab chiqarish toifalarini aniqlash, binoning xavfli ish hududida portlovchi chang-havo aralashmasi hosil bo`lishi mumkinligi yoki portlashning oldini olish yuzasidan keng qamrovli ilmiy tadqiqot ishlari amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda.

Mavjud normativ hujjatlarda bo`sh xona hajmining besh yoki undan ortiq foiziga teng bo`lgan mahalliy hajmda portlovchi chang-havo aralashmasini hosil qilishi mumkin bo`lgan chang miqdorini aniqlash usuli yo`qligi hamda chang hosil qiluvchi ishlab chiqarish korxonalarining texnologik jarayonlarida portlashga sabab bo`luvchi asosiy omillarini o`rganish maqsadida qo`shimcha tadqiqotlar o`tkazish zarurligi aniqlandi. Buning uchun, eng avvalo, xorijiy mamlakatlarda mavjud bo`lgan sanoat changlarining yong`in xavfini baholash tizimlari o`rganildi.

Bir qator xorijiy mamlakatlarda mavjud bo`lgan sanoat changlarining yong`in xavfini baholash tizimlari qabul qilinganlaridan farq qiladi. Hozirgi vaqtda changlar tarkibi, yonish issiqligi va boshqa fizik-kimyoviy xossalari asosida uning portlash xavfi darajasini hisoblash va tahlil qilishning ishonchli usuli yo`q.

Keyingi yillarda olib borilgan tadqiqotlar [2] ga ko`ra, nazariy jihatdan chang xavf darajasini taxmin qilishga imkon bermasa, tajriba o`lchovlari o`tkazish talab qilinadi. Xorijiy mamlakatlarda portlash xavfini bilish uchun sanoat changi ustida laboratoriya tajribasi o`tkaziladi [3]. Ushbu tajriba usullari bir-biridan farq qiladi, chunki ular asosan mustaqil ravishda yaratilgan bo`lib, xalqaro standartlashtirish hali ham amalga oshirilmagan. Qabul qilingan usullar o`rtasida farq mavjud bo`lishi bilan birga, ularni o`zaro yaqinlashtiruvchi umumiy

xususiyatlar ham bor. Masalan, ular bir necha litr hajmli qurilmalarda kichik chang namunalarida xavfli xususiyatlarning baholanishini ta'minlaydi. Tajribalar ko'pchilik olimlarga ma'lum bo'lishiga qaramay [4], laboratoriya sharoitidagi sinovlar davom ettirilmoqda [5]. Ushbu yondashuv bilan tadqiqot uchun vaqt sarfi eng kam darajaga yetkaziladi (minimallashtiriladi) va chang zaharli yoki boshqa g'ayritabiiy xususiyatlarga ega bo'lgan hollarda ham tajribalar xavfsizligi imkon qadar ta'minlanadi.

Tajribalar laboratoriya miqyosida amalga oshirilganligi sababli, olingan natijalar xalqaro standartlashtirish uchun yetarli darajada ishlab chiqilmagan, ammo amaliyot uning ishonchli ekanini ko'rsatadi.

Xorijiy mamlakatlarda sanoat changlarini sinash usullari bir-biridan farq qilgani bois qabul qilingan baholash tizimlarini alohida ko'rib chiqamiz. Ko'pgina mamlakatlarning xavfli chang xususiyatlarini baholash tizimlari Amerika Qo'shma Shtatlari, Buyuk Britaniya, Germaniya va Rossiyada ishlatiladigan usullarga asoslangan. Shuning ilmiy tadqiqotimiz uchun ushbu mamlakatlarda qabul qilingan changlarning portlash va yong'in chiqarish xususiyatlarini baholash tizimlari ko'rib chiqiladi [6,7].

AQShda qabul qilingan changning portlash xavfini baholash usullari Federal Konchilik byurosida ishlab chiqilgan [8]. Ushbu usullar turli qurilmalar yordamida changni cho'ktirilgan va havodagi muallaq holatda sinovdan o'tkazishni qamrab oladi. Dastlab tajribada 200 g chang namunasi diametri 74 mm bo'lgan meshga tarqaladi va elakdan o'tgan fraksiyasi (qismi) sinovdan o'tkaziladi. 5 % dan ortiq namlikka ega bo'lgan chang oldindan quritiladi. Sinov boshlanishidan avval chang mikroskop ostida tekshiriladi va kerak bo'lsa, fizik-kimyoviy xususiyatlari aniqlanadi. Portlash xavfi ko'rsatkichlarini aniqlash natijalariga asoslangan holda muallaq holatdagi chang portlovchi I_{AB} (Ignition Sensivity), portlash xavfi bor I_B (Explosion Sensivity) va I_{IB} (Index of explosibility) portlovchi tavsiflovchi parametrlarini, ya'ni masofani juft metrlarda hisoblab chiqadi, bu dastlabki ikkita mahsulotga tengdir [9,10].

$$I_{AB} = \frac{T'_{CB} \cdot E'_{min} \cdot C'_{NKPV}}{T_{CB} \cdot E_{min} \cdot C_{NKPV}}, \quad I_B = \frac{P'_{min} \cdot (dP/d\tau)_{min}}{P'_{max} \cdot (dP/d\tau)_{max}}$$

bunda, T_{CB} – muallaq holatidagi changning o'z-o'zidan yonish harorati;

E_{min} – muallaq holatdagi changning minimal alanganish energiyasi;

C_{NKPV} – yonuvchanlikning pastki chegarasi;

$(dP/d\tau)_{max}$ – portlash paytida bosimning maksimal tezligi;

$T'_{CB}, E'_{min}, C'_{NKPV}, P'_{max}, (dP/d\tau)$ shuningdek, Pitsburg ko'miri.

O'rganilgan moddaning cho'g'lanish, alanganish va portlash xavfining xususiyatlari Pitsburg ko'mirining changi sifatida tanlangan standart chang yonishi bilan solishtirish natijasida aniqlanadi. Portlash 1-jadvalda ko'rsatilganidek, alanganish darajasi bilan bog'liq. Portlash indeksi 1.0 dan yuqori bo'lsa, sinov moddasi yuqori va o'rtacha xavfli changlarni ajratish chegarasidagi Pitsburg ko'miri changining xavfidan yuqori ekanligini ko'rsatadi. Bundan tashqari, havoning muallaq holatdagi shovqinli impulsi minimal portlovchi kislorod tarkibini va aerogel holatidagi changni aniqlash uchun alanganitiruvchi harorat va minimal yonish energiyasini ko'rsatadi.

1-jadval

Portlash xavfi ko'rsatkichlari

Portlash xavfining nisbiy darajasi	Yengil alanganish I_{AB}	Portlash xavfi I_B	Portlash xavfi indeksi $I_{MB}=I_{AB} \cdot I_B$
Zaif	<0,2	<0,5	<0,1
O'rtacha	0,2-1,0	0,5-1,0	0,1-1,0
Yuqori	1,0-5,0	1,0-2,0	1,0-10,0
Juda yuqori	>5,0	>2,0	>10,0

Buyuk Britaniyada qabul qilingan tizim [11] ishlab chiqarishdagi changning muallaq holatida portlash xususiyatlari o'lchanishini ta'minlaydi. Unda sinovdan o'tkazish emas, cho'kindi changning yonish xavfi baholanadi. Ilgari bo'lmagan changlar uchun birinchi qadam sifatida tasniflash tajribalari sinovdan o'tkaziladi, chang buluti tarqalishi uchun portlash xavfi baholanadi.

Sinov natijalariga ko'ra, ular portlovchi (A toifa) va xavfli bo'lmagan moddalar (B) toifasiga bo'linadi. Changlar, agar A toifasiga tegishli bo'lsa, yonadi va tarqaladi, kamida uchtdan bittasida past darajali manba bilan alanganadi. Sinov boshlanishidan oldin namuna bulg'anmasligi, maydalanmasligi kerak. Buyuk Britaniya tomonidan belgilangan «chang» standarti hajmi kattaroq dag'al materiallar uchun bo'lib, chang namunasi 12 mesh hajmdagi (mikron hujayra hajmi bilan 1.4 mkm) standart elak bilan olib tashlanadi. Agar standart namunadagi alanga tajriba apparatlarida yoyilmasa [12], chang fraksiyalari yanada kichraytirilib, fraksiyalar alohida-alohida sinovdan o'tkaziladi. Sinovlar namuna 105 °C haroratda bir soat quritilganidan keyin amalga oshiriladi. Sinov natijalari materialga emas, balki ma'lum bir chang namunasiga qo'llaniladi. Bir necha xil qurilmalarning mavjudligi chang bulutini yaratishning turli usullarini qo'llash imkonini beradi va apparatda purkovchi chang miqdori va purkash uchun havo bosimi o'zgarishini ta'minlaydi.

«A» guruhining portlovchi changlari uchun chang-havo aralashmasi muallaq holatining o'z-o'zidan yonish harorati, minimal portlovchi kislorod miqdori, $AQChK$ minimal alanganish energiyasi, maksimal portlash bosimi va uning o'sish tezligi aniqlanadi. Germaniyada qabul qilingan sanoat changlarining portlash va yong'in xavfi muallaq holatdagi chang, uning cho'kindilari, shuningdek termal parchalanish mahsulotlari xavfini tavsiflovchi ko'plab ko'rsatkichlar orqali baholanadi. Sinov paytida kichik fraksiyalardan tashkil topgan yangi va quruq namunalarni tanlash tavsiya tiladi, chunki bunday materiallar ko'proq portlaydi. Sinov o'tkazishdan avval chang parametrlari tahlil qilinishi lozim. Agar namunada o'lchamlari 200 mikrondan oshadigan zarralar bo'lsa, unda bu maksimal hajmdan oshmaydigan zarrachalar mavjudligini ta'minlash uchun yetkaziladi. Keyin namuna 75 °C haroratda 24 soat davomida quritiladi [13].

Sinovlar namunadagi portlashni dastlabki baholash bilan boshlanadi. Buning uchun 10 sm³ hajmdagi namuna gaz pechi ustidagi havoga sepiladi, vizual kuzatish yoki videotasvir alanganing hajmi va jarayoni haqida ma'lumot berib, changning portlash xavfini aniq baholashga imkon beradi. Keyin o'z-o'zidan yonish harorati, maksimal portlash bosimi va uning o'sish tezligi aniqlanadi.

Aerogel holatidagi changlar uchun alanganish sinovlari o'tkaziladi va o'zo'zidan yonish harorati aniqlanadi. Germaniya tizimi AQChK minimal portlovchi chang-havo aralashmasi tarkibi va minimal tutashma energiyasi hamda muallaq holdagi chang ko'rsatkichlarini o'z ichiga olmaydi.

Sanoat changlarining portlash va yonish xavfini baholash uchun materiallarning yong'in xavfi ko'rsatkichlari sonini va xususiyatini aniqlaydigan ichki tizim asoslarini bir qancha olimlar o'rgangan va o'z monografiyasida umumlashtirgan [14], keyinchalik esa uni takomillashtirgan [15].

Ko'pgina tashkilotlarda to'plangan ushbu tizimdan amalda foydalanish tajribasi yonuvchan changlarni qayta ishlashning texnologik jarayonlariga xavfsiz sharoit yaratish uchun zarur dastlabki ma'lumotlarni olish imkonini beradi. Shuning uchun, yong'in va portlash xavfi ko'rsatkichlarining buyruqlarda ifodalangan ta'riflari neft va organik kimyo mahsulotlari uchun yong'in va portlash xavfi ko'rsatkichlari doirasini tartibga soluvchi Davlat standartiga kiritilgan [16]. Sinovlar havoda muallaq turib qolgan va to'plangan chang uchun bir qator ko'rsatkichlarning aniqlanishini o'z ichiga oladi.

Havoda muallaq turib qolgan changning portlash xavfini baholashda AQChK maksimal portlash bosimi va uning o'sish tezligi, minimal alanganishi va minimal portlovchi kislorod tarkibi aniqlanadi. AQSH va Buyuk Britaniyadan farqli o'laroq [17], boshqa davlatlarda muallaq holatdagi changning o'z-o'zidan yonish harorati kabi ko'rsatkich yo'q.

Cho'kindi changning xavfi sakkizta ko'rsatkich bilan tavsiflanadi: chaqnash nuqtasi, o'z-o'zidan alanganish, portlash harorati chegarasi, yonish harorati, changning yonishdagi minimal konsentratsiyasi, shuningdek o'z-o'zini qizdirish va o'chirish harorati.

Demak, yuqorida ko'rib chiqilgan mamlakatlarda muallaq holatdagi changning xavf darajasini baholashga yondashuv deyarli bir xil. Farqi shundaki, Germaniyada AQChKni ta'riflashda bir to'xtamga kelinmagan, AQShda esa yuqoridagi ko'rsatkichlarga qo'shimcha ravishda muallaq holatdagi changning nisbiy yonuvchanligi aniqlanadi.

Adabiyotlar

1. <https://srcyrl.benweilight.com/info/how-to-prevent-combustible-dust-explosions-84756439.html>
2. Ильин А.П. Журнал /Анализ современных комплексных систем безопасности. Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. №1, 2016.
3. Барина Ю.С. Применение методологии системного анализа при оценке технических средств обеспечения пожарной и промышленной безопасности на всех этапах их жизненного цикла. Журнал Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. № 1, 2019.– С. 21–23
4. Бужевич А.Л. Анализ номенклатуры показателей пожарной опасности пылей./ «Прочие технологии». Журнал Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. №1, 2014., <https://cyberleninka.ru/article/n/>.
5. Троценко А.А. Учет дополнительных параметров при расчёте концентрационных пределов распространения пламени горючих веществ./ Журнал:

Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. № 1, 2016. – С. 288–291.

6. КМК. 2.01.02–97. Пожарная профилактика.

7. Голенов А.Н. Пылевой режим производственных помещений, связанных с обращением горючих пылей / Взрывобезопасность в строительстве: Сб. трудов МИСИ. – 2001. – С. 27–33.

8. Галерин А. Метод конечных элементов. Основы. –М.: Мир, 2001.–324 с.

9. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность промышленной пыли // Химия. – М.: Химия, 2008. – 214 с.

10. Корольченко А.А. Исследование пожаровзрыво-опасности аэро взвесей волокон вискозы. Экспресс-информация «пожарная опасность веществ и материалов. – М.: ВНИИПО, 2002. – № 5.

11. Клюев В.В. Технические средства диагностирования: Справочник. – М.: Машиностроение, 2001.– 671 с.

12. ГОСТ 12.1.010–76. Межгосударственный стандарт. ССБТ «Взрывобезопасность» – 2003 г.

13. Сборник типовых инструкций по охране труда при выполнении слесарных и сборочных работ РД 153-34.0-03. 299–2001.

14. Голенов А.Н. Исследование пожароопасных свойств пыли вискозного волокна / – М.: Химия, Химические волокна, 1989. – С. 44–45.

15. Голенов А.Н. Пылевой режим производственных помещений, связанных с обращением горючих пылей. Взрывобезопасность в строительстве: Сб. трудов МИСИ. – 2001. – С. 27–33.

16. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020 yil 20 oktabr kunidagi 649–son “Yong‘in xavfsizligi qoidalarini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Qarori. – Toshkent, 2020 yil.

17. Пушенко С.Л. Оценка взрывопожароопасной производств, связанных с выделением горючих пылей: Дис. канд. техн. наук: 05.26.01. –М., 1982. –199 с.

UDK 621.01

**VINTLI KONVEYER MASHINA AGREGATI YURITGICH-REDUKTORI VA
VINT VALINI HARAKAT QONUNLARINI ANIQLASH**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАКОНОВ ДВИЖЕНИЯ ПРИВОДА-РЕДУКТОРА
ВИНТОВОГО КОНВЕЙЕРНОГО МАШИННОГО УЗЛА И ВИНТОВОГО ВАЛА**

**DETERMINATION OF THE LAWS OF MOTION OF THE REDUCER DRIVE
OF A SCREW CONVEYOR MACHINE UNIT AND A SCREW SHAFT**

Teshaboyev Oybek Abdumannob o'g'li

Andijon mashinasozlik instituti,
Umumtexnika fanlar kafedrasi assistenti, t.f.f.d., (PhD)
masterlevelteshaboyev@mail.ru, +998 99 903 19 96

ANNOTATSIYA

Maqolada tavsiya etilgan vintli konveyer yuritish mexanizmlarini o'z ichiga olgan to'rt massali mashina agregati dinamik va mexanik haraktaristikasi, qayishqoq element bikrlilik-dissipatsiya hususiyatlari hamda tashilayotgan-tozalanayotgan momiqni texnologik qarshiligini inobatga olib aniqlangan. sonli yechim asosida mashina agregatining rotor-reduktor chiqish vali hamda vintning harakat qonunlari olingan. Texnologik qarshilikni bog'liq ravishda harakat qonunlari o'zgarish hususiyatlari tahlili keltirilgan.

Kalit so'zlar. Konveyer, vint, to'rtli yuza, momiq, elektr yuritgich, tasmali uzatma, mufta, val, moment, bikirlik, dissipatsiya, qarshilik, burchak tezlik, o'zgarish qonuniyati.

ANNOTATION

In the article, the dynamic and mechanical characteristics of the four-mass machine assembly, which includes the screw conveyor driving mechanisms, characteristics of the belt element, singleness-dissipation, and the technological resistance of the fluff being transported and cleaned are determined. based on the numerical solution, the rotor-reducer output shaft of the machine unit and the laws of motion of the screw were obtained. An analysis of the characteristics of changes in the laws of motion is presented depending on the technological resistance.

Keywords. Conveyor, screw, mesh surface, fluff, electric drive, belt drive, coupling, shaft, torque, torque, dissipation, resistance, angular velocity, law of change.

АННОТАЦИЯ

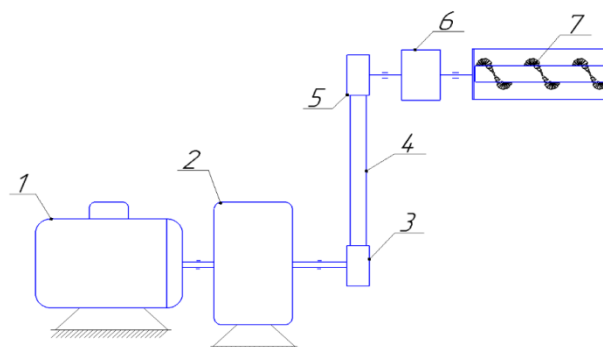
В статье определены динамические и механические характеристики агрегата четырехмассовой машины, в состав которого входят приводные механизмы винтового конвейера, характеристики ленточного элемента, однослойность-рассеивание и технологическая стойкость транспортируемого и очищаемого пуха. на основе численного решения был получен выходной вал ротор-редуктор узла машины и законы движения винта. Представлен анализ характеристик изменения законов движения в зависимости от технологического сопротивления.

Ключевые слова. Конвейер, шнек, сетчатая поверхность, пух, электропривод, ременная передача, муфта, вал, крутящий момент, вращающий момент, рассеивание, сопротивление, угловая скорость, закон изменения.

Vintli konveyer mashina agregati dinamik va matematik modellari.

Ma'lumki [1,2,3] ishlarda vintli konveyer mashina agregati dinamik tahlilida yuritmasida zanjirli uzatma, reduktor, mufta inobatga olingan bo'lib uch massali sistema

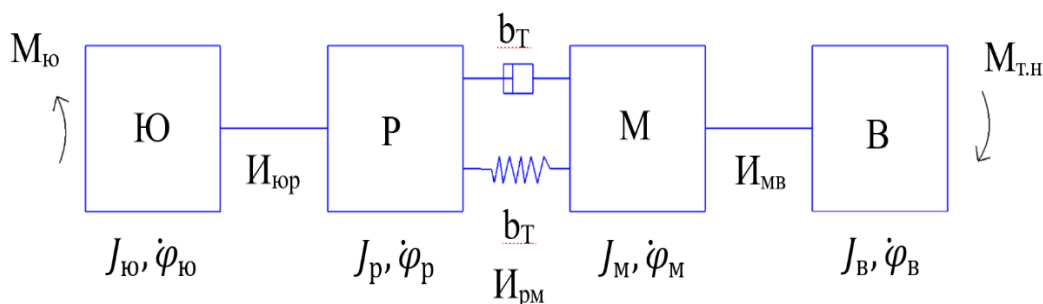
sifatida ko‘rib chiqildi. Bundan farqli ravishda ko‘rib chiqilayotgan mashina agregatida elektr yuritgich, reduktor, tasmali uzatma, mufta va vintli ishchi o‘rgan inobatga olingan (1-rasm).



1-elektr yuritgich, 2- reduktor, 3-yetaklovchi shkiv, 4- tasma, 5- yetaklanuvchi shkiv, 6- mufta, 7- vint.

1-rasm. Tavsiya etilgan vintli konveyer kinematik sxemasi.

Ushbu mashina agregati to‘rt massali dinamik sistema sifatida qarash mumkin (2-rasm).



2

2-rasm Vintli konveyer mashina agregati dinamik tahlili.

Dinamik model asosan tavsiya etilgan vintli konveyer mashina agregat tartibi to‘rt massali qilib olingan. Bunda birinchi massa-elektr yuritgich rotori, ikkinchi massa-yuritmaga ulangan va bir konstruksiyaga birlashgan reduktor keltirilgan massasi, uchinchi massa-muftani keltirilgan massasi, to‘rtinchi massa-vintning keltirilgan massasi. Mashina agregati matematik modelini olish uchun Lagranjning II-tartibli tenglamasidan foydalanib aniqlandi [4,5]:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial \varphi_i} + \frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_i} + \frac{\partial \phi}{\partial \dot{\varphi}_i} = M(Q_i) \dots \dots \dots (1)$$

bu yerda, T,P,F- kinetik, potensial energiyalar va Releyning dissipativ funksiyasi [6,7]; φ_i -umumlashgan koordinata; $M(Q_i)$ -umumlashgan kuch momenti; t -vint. Sistemaning kinetik va potensial energiyalari:

$$T = \frac{J_{yu}}{2} \left(\frac{d\varphi_{yu}}{dt} \right)^2 + \frac{J_P}{2} \left(\frac{d\varphi_r}{dt} \right)^2 + \frac{J_M}{2} \left(\frac{d\varphi_M}{dt} \right)^2 + \frac{J_v}{2} \left(\frac{d\varphi_v}{dt} \right)^2 \dots \dots \dots (2)$$

$$\Pi = \frac{C_T}{2} (\varphi_P - \varphi_{rM} \varphi_M)^2;$$

Releyning dissipativ funksiyasi [8];

$$\phi = \frac{b_T}{2} (\dot{\varphi}_P - U_{pM} \dot{\varphi}_v)^2 \dots \dots \dots (3)$$

bu yerda, J_{yu} , J_P , J_M , J_v -mos ravishda elektr yuritma rotori, reduktor, mufta va vintning keltirilgan inersiya momentlari; φ_{yu} , φ_r , φ_M , φ_v - yuritma rotori, reduktor chiqish vali, mufta va vintning burchak tezliklari; C_T , b_T - tasmali uzatma aylanma bikrlilik va dissipatsiya koeffitsentlari; U_{yur} , U_{pM} , U_{Mv} -mos ravishda uzatish nisbatlari.

Har bir massa uchun Lagranjning II-tartibli tenglamalari uchun qiymatlari aniqlandi.

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_{yu}} \right) = J_{yu} \ddot{\varphi}_{yu}; \quad \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_p} \right) = J_r \ddot{\varphi}_p; \quad \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_M} \right) = J_M \ddot{\varphi}_M; \\ \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_v} \right) J_v \ddot{\varphi}_v \dots \dots \dots (4)$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_p} = C_T (\varphi_p - U_{pM} \varphi_M); \quad \frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_M} = -U_{pM} C_T (\varphi_p - U_{pM} \varphi_M); \\ \frac{\partial \Phi}{\partial \varphi_p} = b_T (\dot{\varphi}_p - U_{pM} \dot{\varphi}_M); \quad \frac{\partial \Phi}{\partial \varphi_M} = -U_{pM} v_T (\dot{\varphi}_p - U_{pM} \dot{\varphi}_M)$$

Umumlashgan kuch momentlari;

$$M(Q_{yu}) = M_{yu}; \quad M = (Q_p) = 0;$$

$$M = (Q_M) = 0; \quad M = (Q_B) = M_1 + M_0 \sin \omega t \pm \Delta M_B \dots \dots \dots (5)$$

Olingan (5)da elektr yuritgich momenti hamda vintdagi texnologik qarshilik tashqi umumlashgan kuchlar momentini tashkil etadi.

Elektr yuritgich momentini I.S.Pinchukning [9,10,11] tavsiya etgan mexanik-dinamik xarakteristikadan foydalanib aniqlaymiz:

$$\frac{\omega_0 - \dot{\varphi}_{yu}}{\omega_0} = \frac{s_k}{2M_k} M_{yu} + \frac{1}{2w_c M_k} \dot{M}_{yu} \dots \dots \dots (6)$$

bu yerda, M_n , M_k -elektr yuritgich momentining nominal va kritik qiymatlari; w_c -manbaning burchak chastotasi; ω_0 -ideal erkin harakatdagi burchak tezlik; s_n , s_k -yuritmaning nominal va kinetik sirpanishlari.

Elektr yuritgich rotorini maksimal burovchi momentini qiymati [12]:

$$M_k = 9550 \frac{P_H}{n\pi} \lambda \dots \dots \dots (7)$$

Elektr yuritgich rotori aylanishini statordan sirpanishini (orqada qolishini) ifodalovchi sirpanish qiymati quyidagi ifodadan aniqlanadi [13]:

$$s_k = \lambda s_n \left(1 + \sqrt{1 - \frac{1}{\lambda^2}} \right) \\ s_n = \frac{\omega_0 - \omega_n}{\omega_0} \dots \dots \dots (8)$$

bu yerda, λ -yuritgich rotori validagi kritik va nominal momentlarni nisbatiga teng koefitsientlar.

$$\omega_0 = \frac{\omega_c}{P} = \frac{2\pi f_c}{P} \dots \dots \dots (9)$$

bu yerda, P -juft polyuslar soni, f_c -tok manbai o'zgarish chastotasi.

Texnologik qarshilik [12]:

$$M_{Tk} = M_1 + M_0 \sin \omega t \pm \Delta M_B \dots \dots \dots (10)$$

bu yerda, M_1 , M_0 , ΔM_B -transportirovka qilinayotgan momiqni o'rtacha qiymati, o'zgarish amplitudasi va tasodifiy qiymatlari.

Vintli konveyer yuritmasidagi tasmali uzatmaning aylanma bikrlilik dissipatsiya koefitsientlari qiymatlari [13,14] ga asosan quyidagi ifodalardan aniqlanadi:

$$C_T = \frac{4KR^2 E F_T}{l_p}; \quad v_t = \frac{\Psi c_T}{2\pi(2\pi/T)} \dots \dots \dots (11)$$

bu yerda, K -uzatmadagi tasmaning boshlang'ich tarangligini belgilovchi koefitsient, R - shkiv radiusi, E -qayishqoqlik koefitsienti, F_T -tasma ko'ndalang kesim yuzasi, l_p - tasma ishchi uzunligi, Ψ -ishlash rejimini ifodalovchi koefitsient, T -tebranish davri.

Olingan ifodalarni Lagranj tenglamalariga qo'yib vintli konveyer yuritish mexanizmini o'z ichiga olgan mashina agregati harakatini ifodalovchi matematik modelni differensial tenglamalar sistemasi shaklida hosil qilindi:

$$\frac{\omega_0 - \dot{\varphi}_{yu}}{\omega_0} = \frac{s_k}{2M_k} M_{yu} + \frac{\dot{M}_{yu}}{2\omega_0 M_2}; \quad J_{yu} \ddot{\varphi}_{yu} = M_{yu} - M_{yup};$$

$$J_P \ddot{\varphi}_P = I_{yuP} M_{yuP} - C_T(\varphi_P - U_{PM}\varphi_M) - v_T(\dot{\varphi}_P - U_{PM}\dot{\varphi}_M); \dots \dots \dots (12)$$

$$J_M \ddot{\varphi}_M = U_{PM} C_T(\varphi_P - U_{PM}\varphi_M) + U_{PM} B(\dot{\varphi}_P - U_{PM}\dot{\varphi}_M) - M_{mv};$$

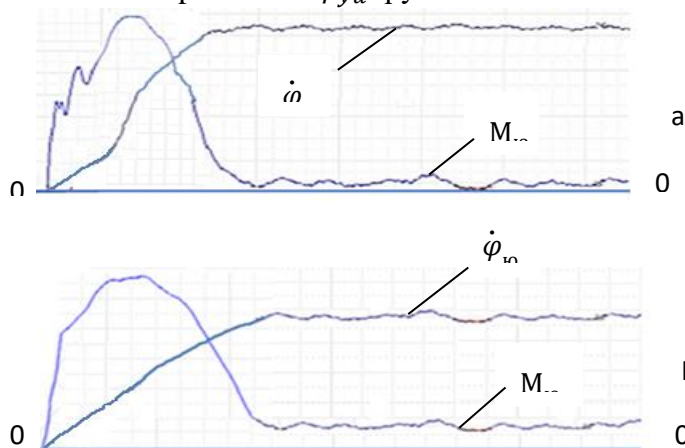
$$J_B \ddot{\varphi}_B = U_{MB} M_{MB} - [M_1 + M_0 \sin \omega t \pm \Delta M_B].$$

Masalani sonli yechimi va natijalar tahlili.

Olingan (12) sistemani sonli yechimini parametrlarning boshlang'ich quyidagi qiymatlarda amalga oshirildi:

Elektr yuritma (motor-reduktor) R67 DRS100M4; $n_{yu} = 1400$ ayl/min; $n_p = 110$ ayl/min; $U_T = \frac{D_2}{D_1} = \frac{160\text{mm}}{100\text{mm}} = 1,6$; $n_M = n_v = 68,75$ ayl/min; $U.y = (180 \div 200)$ kg/soat; $J_{yu} = 0,018$ kgm²; $J_R = 0,361$ kgm²; $J_M = 0,31$ kgm²; $J_V = 4,63$ kgm²; $C_T = (250 \div 300)$ Nm/rad; $b = (4,5 \div 5,0)$ Nm/rad; $f_c = 50$ gs; $N = 3,0$ kv; $U_0/U_1 = 220\text{v}/380\text{v}$; $M_k = 38$ Nm; $\lambda = 1,6$; $s_n = 0,128$; $p = 2$; $\omega_s = 3/4\text{s}^{-1}$; $\omega_0 = 157\text{s}^{-1}$; $\pi = 3,14$; $M_1 = (48 \div 70)$ Nm; $M_0 = (3,8 \div 6,3)$ Nm; $\Delta M_B = \pm(0,05 \div 0,07) M_{tk}$; $M_{rm} = (35 \div 45)$ Nm.

Masalani sonli yechimini mahsus kompyuter dasturidan [14] foydalanib amalga oshirildi. Natijalar mashina agregati tarkibidagi elektr yuritgich rotori, reduktor, mufta, vintli val burchak tezliklari va yuklanishlarini o'zgarish qonuniyatlari sifatida qayd qilindi. Jumladan, 3-rasmda tavsiya etilgan vintli konveyer mashina agregati elektr yuritgichi rotori validagi burovchi moment va burchak tezlikni ish unumiga bog'liq ravishda o'zgarish qonuniyatlari keltirilgan. Olingan qonuniyatlar tahliliga ko'ra ta'kidlash mumkinki, ish unumini belgilaydigan texnologik qarshilik ortishi bilan elektr yuritgich rotori burchak tezligi kamayadi, hamda tebranish amplitudasi $\Delta\dot{\varphi}_{yu}$ qiymatlari ortishini ko'rish mumkin (3-rasm).



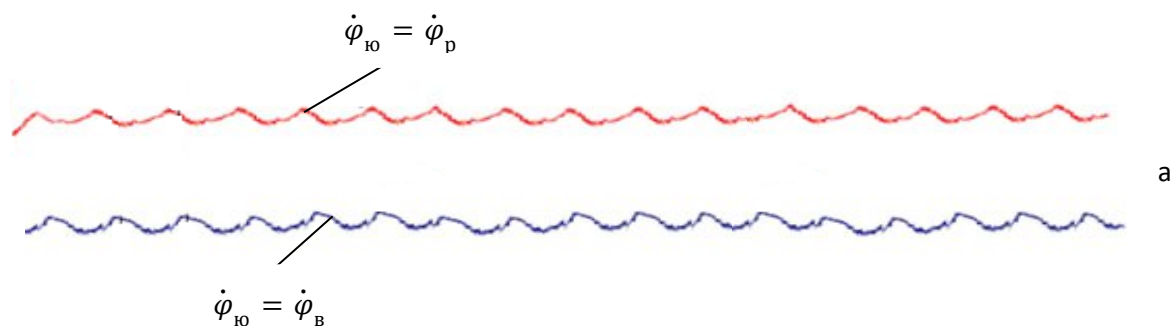
a- I.U=120kg/soat; b- I.U =180kg/soat;

3-rasm. Tavsiya etilgan vintli konveyer mashina agregati elektr yuritgichi rotori validagi burovchi moment va burchak tezlikni ish unumiga bog'liq ravishda o'zgarish qonuniyatlari.

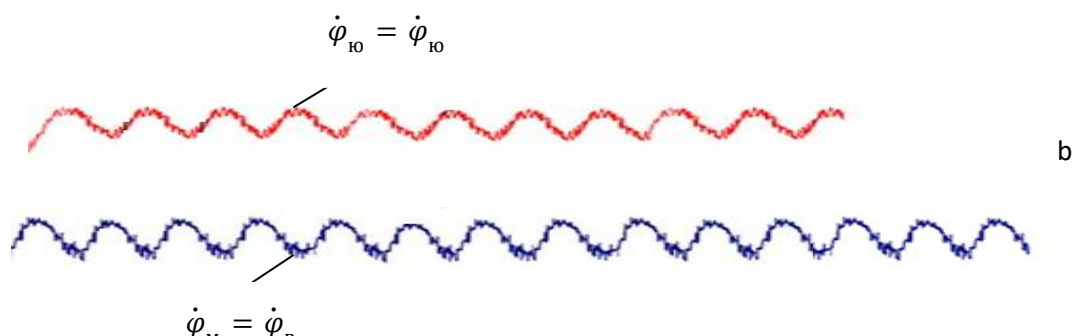
Xuddi shuningdek rotor validagi burovchi momentni tebranish qamrovi ΔM_{yu} ham ortadi, lekin umumiy o'rtacha qiymat M_{yu} ortib boradi. Bu o'z navbatida vint vali aylanish chastotasini kamaytiradi, texnologik jarayon-momiqni tashish va tozalash samarasini kamaytiradi. Shuning uchun ish unumini (180÷200) kg/soatdan oshirish maqsadga muvofiq emas.

Yuqorida keltirilgan o'zgarishlar mashina agregati boshqa ishchi o'rganlari, mexanizm elementlariga ham ta'sir ko'rsatadi. Bunda asosan vintli vali va reduktor chiqish vallari harakat qonunlarini o'zgarishi muhimdir. Chunki vintli val to'g'ridan-to'g'ri ishchi organ bo'lib texnologik jarayonni amalga oshirsa, reduktor chiqish vali elektr yuritgich bilan

birga bog‘langan (o‘rtada qayishqoq elementli mexanizm yo‘q). Ya’ni elektr yuritgich harakatini baholash mumkin bo‘ladi 4-rasmda keltirilgan.



I.U =150kg/soat



I.U =190kg/soat

4-rasm. Vintli konveyer elektr yuritgich vali-reduktordagi va mufta-vint vallaridagi burchak tezliklarini ish unumiga bog‘liq ravishda o‘zgarish qonuniyatlari.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, texnologik qarshilik (5) ifodaga asosan sinusoidal va tasodifiy tashkil etuvchilarini ortishi bilan mos ravishda $\dot{\varphi}_v$, $\dot{\varphi}_r$ lar kamayishi o‘zgarish qonuniyatlari shakli ham shunday bo‘ladi.

Xulosa.

Tavsiya etilgan momiqni tashuvchi va tozalovchi vintli konveyer yuritish mexanizmlarini o‘z ichiga olgan mashina agregati dinamik va matematik modellari olingan. Vintli konveyer elektr yuritgich vali-reduktordagi va mufta-vint vallaridagi burchak tezliklarini ish unumiga bog‘liq ravishda o‘zgarish qonuniyatlari aniqlangan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Джураев А., Далиев Ш. Совершенствование конструкций и научные основы расчета параметров и режимов движения рабочих органов очистителей волокнистых материалов от мелкого сора. -Наманган: “Усмон Носир” 2021, 211 стр.
2. Yuldashev K. “Momiqni tashuvchi va tozalovchi vintli konveyer konstruksiyasini takomillashtirish va parametrlarini asoslash” Diss. Texnika fanlari bo‘yicha PhD: - Namangan, 2020. Y
3. N.Jo‘raev. “To‘kiluvchan materiallar uchun ikki kirimli va to‘lqinsimon yuzali resurstejamkor vintli konveyer konstruksiyasini ishlab chiqish va parametrlarini asoslash” Diss. Texnika fanlari bo‘yicha PhD: - Namangan, 2022. y
4. Maqsudov R.X., Djuraev A. Paxta sanoati texnologik mashinalarining uzatish mexanizmlari va ishchi organlarini ratsional parametrlarini hisoblashning ilmiy asoslari – T.: “Fan va texnologiya”, T.: 2007, 408 bet

5. Артоболовский И.И. Теория механизмов и машин. Издательство “Наука”, Главная редакция физико-математической литературы. М. 1975, 628 с.
6. Djuraev A., Yunusov S. Mashina va mexanimlar dinamikasi (O‘quv qo‘llanma)-T. “Fan va texnologiya” 2019 y. -b. 80.
7. Джураев А.Д., Кузибаев Г.С., Кичкинаков Г. Динамика систем приводов технологических машин. -Ташкент: Адолат. 1990. -с. 278.
8. Семёнов Ю.А. Динамика машин. Часть 1. – СПб.: изд. Политехнического университета. 2010. -с. 318.
9. Баубеков С.Д., Джураев А. Динамика машин и механизм // Учебник, изд. “Эверо”, Тараз, Казакстан 2014. -с. 200.
10. Зиновьев В.А., Бессонов А.П. Основы динамики машинных агрегатов. //Машиностроение. М. -1964. -239 с.
11. Кожевников С.Н. Динамика машины с упругими звеньями. // Изд. АН.Укр., Киев. -1961. -160 с.
12. Вейц В.Л. Динамика машинных агрегатов. -Л.: машиностроение. 1969, 368 с.
13. Свелицкий В.А., Стасенко И.В. Сборник задач по теории колебаний. Учебное пособие для вузов. М., “Высш. школа” 1973 г. -с. 456.
14. А.Джураев Ротационные механизмы технологических машин с переменными передаточными отношениями [Текст]/А.Джураев и др. //Изд-во. Мехнат.-Ташкент, 1990. -223 с.

UDK 625.084

UDK 625.76.031

Xankelov Tavbay Qarshiyevich¹

¹Toshkent davlat transport universiteti

Texnika fanlari doktori., prof.v.b.

E-mail: xankelovt9@gmail.com

+998935818974

Kayumov Abdubaki Djalilovich²

²Toshkent davlat texnika universiteti

Texnika fanlari doktori., prof.

E-mail: abdubakimg@mail.ru

+998998057394

Xudaykulov Rashidbek Mansurjonovich¹

¹Toshkent davlat transport universiteti

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)., prof.

E-mail: Rashidbek_19_87@mail.ru

+998909590208

Komilov Samandar Iskandarovich¹

¹Toshkent davlat transport universiteti

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)., dotsent

E-mail: skomilov1974@mail.ru

+998909227946

ZICHLASHTIRISH MASHINALARI TEXNOLOGIK JARAYONINI TADQIQ ETISHDA FIZIK MODELLASHTIRISHNING MOHIYATI

СУЩНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УПЛОТНЯЮЩИХ МАШИН

THE ESSENCE OF PHYSICAL MODELING IN THE RESEARCH OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF COMPACTING MACHINES

Annotatsiya

Maqolada avtomobil yo'l tuzilmasi yo'l poyi gruntlarini zichlashtirishda ishlatiladigan katoklarni texnologik ish jarayonini tadqiq etishda, jumladan ishchi organ va grunt orasidagi o'zaro ta'sir qonuniyatlari fizik modellashtirish usullari orqali hal qilish masalalari keltirilgan. Shu bilan birga natural mashinadan fizik modelga o'tishda, modellashtirishdagi nazariy asoslarning dastlabki bosqichlaridan foydalanib, ularning geometrik, kinematik va dinamik ko'rsatkichlari orqali yondashilgan.

Аннотация

В статье представлены проблемы решения закономерностей взаимодействия рабочего органа с грунтом методами физического моделирования при исследовании технологического процесса работы катков, применяемых при уплотнении грунта земляного полотна автомобильных дорог. При этом при переходе от натуральной машины к физической модели, используя на начальных этапах теоретические основы моделирования, подход к ней осуществлялся через их геометрические, кинематические и динамические показатели.

Abstract

The article presents the problems of solving the laws of interaction of the working body with the soil by physical modeling methods in the study of the technological process of the rollers used for compaction of the soil of the embankment of automobile road. At the same time, when moving from a natural machine to a physical model, using the theoretical foundations of modeling at the initial stages, the approach to it was carried out through their geometric, kinematic and dynamic indicators.

Kalit soʻzlar: *zichlashtiruvchi mashinalar, kombinatsiyalashgan katok, ishchi organ, valets, fizik modellashtirish, geometrik oʻlchamlar, chastota, amplituda.*

Ключевые слова: *уплотняющие машины, комбинированный каток, рабочий орган, валец, физическое моделирование, геометрическое подобие, частота, амплитуда.*

Key words: *compaction machines, combined roller, working element, roller, physical modeling, geometric modeling, frequency, amplitude.*

Bizga maʼlumki, transport kommunikatsiyalari qurilishi sohasida, xususan avtomobil yoʻllarini qurish va ulardan foydalanish boʻyicha juda koʻp islohotlar oʻtkazilmoqda. Tarmoqni zamonaviy mashina-mexanizmlar, texnika va texnologiyalar bilan jihozlash, mavjudlarini yangilash, modernizatsiya qilish bosqichma - bosqich amalga oshirilmoqda. Jumladan, avtomobil yoʻllari sohasini yanada rivojlantirish boʻyicha hukumatimiz tomonidan bir necha farmon va qarorlar chiqarilmoqda [1,2]. Yoʻl tuzilmasini barpo etish murakkab texnologik jarayon boʻlib, unda juda koʻp mashina va mexanizmlar ishlatiladi.

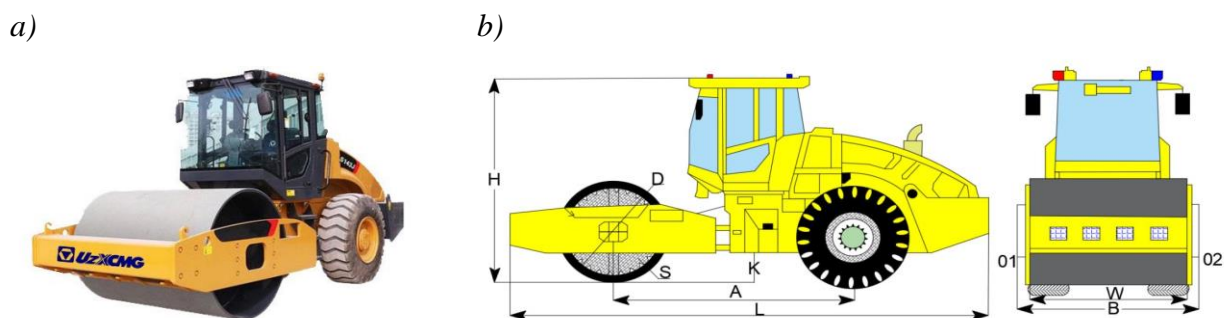
Shu narsani alohida taʼkidlash kerakki, mavjud mashina va mexanizmlar ichida yoʻl tuzilmasi tarkibidagi barcha qatlam gruntlarini zichlashtirishda, yoʻl katoklari, trambovka mashinalari muhim oʻrin egallaydi [3]. Mazkur turdagi zichlashtiruvchi mashinalardan samarali foydalanish, koʻp jihatdan ularning ishchi organlari (valetslar) va gruntlar orasidagi oʻzaro taʼsir jarayoni qonuniyatlarini oʻrganishni taqozo etadi. Bu esa oʻz navbatida ushbu yoʻnalishda koʻplab eksperimental sinov tadqiqot ishlarini oʻtkazishga toʻgʻri keladi. Tajriba ishlarini qurilayotgan obʼyektida yoki dala sharoitida bevosita zichlashtiruvchi mashinalarni oʻzida amalga oshirish juda koʻp tashkiliy ishlarni olib borishga toʻgʻri keladi.

Bu esa oʻz navbatida tadqiqot ishlarini murakkablashtiradi va xarajatlarni oshishiga hamda jarayonlarning uzoq davom etishiga olib keladi. Shu sababli juda koʻp hollarda mazkur yoʻnalishda olib boriladigan ilmiy izlanishlarda, jumladan yoʻl qurilish mashinalari ishchi organlarini muhit bilan oʻzaro taʼsiri qonuniyatlarini tadqiq etishda fizik modellashtirish uslublaridan foydalaniladi [4].

Keyingi yillarda juda koʻp rivojlangan davlatlarda zamonaviy yoʻl qurilish mashinalarini loyihalash, ishchi jihozlarning tuzilmaviy elementlarini ishlab chiqishda fizik modellashtirishning nazariy asoslari qoʻllanilmoqda. Bu borada dunyoning yetakchi mutaxassislari tomonidan ilmiy izlanishlar olib borildi va mazkur yoʻnalishda tadqiqotlar davom etmoqda. Jumladan, horijiy olimlardan G. Merfi, M.G. Bekker, V.R. Gill va MDH olimlaridan V.I. Balovnev, V.A. Vennikov, A.A. Guxman, G.V. Kustarev, N.V. Kramarenko hamda oʻzbek olimlaridan T.I. Asqarxodjaye, T.Q. Xankelovlarning ishlarida fizik modellashtirish masalalari oʻz aksini topgan. Masalani mohiyatidan kelib chiqadigan boʻlsak, tanlab olmoqchi boʻlgan obʼyektimizni yaʼni zichlashtiruvchi mashinalarni tahlil qilib, ulardan fizik modellashtirish nazariyasi qonunlarini tadbqiq etiluvchi mashinalardan biri etalon sifatida tanlab olinishi kerak. Mazkur mashinalarni ish jarayonini tadqiq etishda Oʻzbekiston

Respublikasi Avtomobil yo‘llari qo‘mitasi tarkibidagi korxonalarida mavjud zichlashtiruvchi mashinalarning turlari, tasnifi va texnik tavsiflari o‘rganildi.

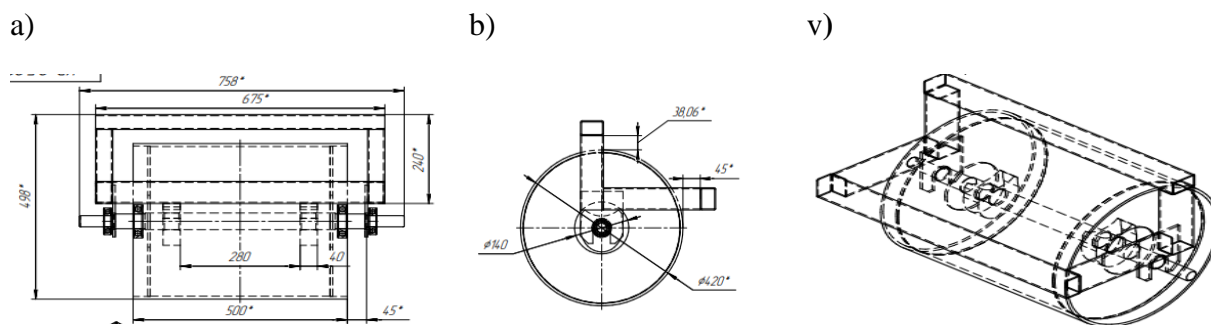
Tahlillar natijasi shuni ko‘rsatdiki, mamlakatimizda asosan UzXCMG markali kombinatsiyalashgan (old ishchi organi silliq metall valets, orqada esa pnevmag‘ildirakli) vibratsion katoklar ishlab chiqarilmoqda va keng qo‘llanilmoqda. Bu katoklar boshqalariga qaraganda bir qancha afzalliklarga ega [5]. Tadqiqot ishi doirasida o‘zimizda ishlatiladigan zichlashtiruvchi mashinalar asosan massasi 12, 14, 16, 20 tonnali kombinatsiyalashgan vibratsion katoklar ishlatilmoqda. Bular ichida 14 tonnali katoklar eng ko‘p qo‘llanilmoqda.



1-rasm. Vibratsion katoklar:

a) umumiy ko‘rinish; b) geometrik o‘lchamlar.

Vibratsion katoklar yordamida yo‘l poyini zichlashtirish jarayonini tadqiq etish va ko‘rsatkichlarni aniqlash bo‘yicha o‘tkaziladigan tajriba ishlari ancha murakkab va juda ko‘p vaqtni talab qiladi. Ushbu jihatlarni hisobga olgan holda, zichlashtiruvchi mashinalarni ish jarayoni bo‘yicha o‘tkaziladigan tajriba sinov ishlari asosan fizik modellarda amalga oshirish rejalashtirildi. Laboratoriya sharoitida metall silliq valetsni grunt ariqchasida harakatlanishini aks ettiruvchi fizik modelni tayyorlash orqali ham tadqiqot davomida ijobiy natijalarni qo‘lga kiritish mumkin. Shu maqsadda “BMKB-Agromash” AJ mutaxassislari hamkorligida katok ishchi organi hisoblanadigan valets va uni gruntli yo‘lakda harakatga keltiruvchi qurilmaning kichik nusxasi tayyorlanmoqda. Bu qurilmaning ko‘rinishlari 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Kombinatsion vibratsion katok silliq valetsining fizik modeli:

a) old ko‘rinishi; b) yon tomondan ko‘rinishi; v) umumiy ko‘rinishi.

Laboratoriya sharoitida tajribalar o‘tkazishdan oldin naturali katokni geometrik o‘lchamlari, kinematik tavsifi va dinamik ko‘rsatkichlari ustida to‘xtalib o‘tamiz. Naturali

o'lchamdagi mashina va fizik model ko'rsatkichlari mos ravishda proporsionallik koeffitsientlari orqali bog'lanadi va quyidagi ifodalar orqali aniqlanadi [6].

Geometrik o'xshashliklarda o'zaro mos valets o'lchamlari va barcha chiziqli o'lchamlarining proporsionalligi bilan tavsiflanadi:

$$\frac{D_{1H}}{D_{1M}} = \frac{D_{2H}}{D_{2M}} = \frac{D_{iH}}{D_{iM}} = k_D = const; \frac{B_{1H}}{B_{1M}} = \frac{B_{2H}}{B_{2M}} = \frac{B_{iH}}{B_{iM}} = k_B = const; \frac{l_{1H}}{l_{1M}} = \frac{l_{2H}}{l_{2M}} = \frac{l_{iH}}{l_{iM}} = k_l = const; \quad (1)$$

Kinematik o'xshashliklarda yo'nalish bir tomonga bo'lganligini nazarda tutgan holda tezlik va tezlanishlar kattaliklarining proporsionalligi bilan topiladi:

$$\frac{g_{1H}}{g_{1M}} = \frac{g_{2H}}{g_{2M}} = \frac{g_{iH}}{g_{iM}} = k_g = const; \frac{a_{1H}}{a_{1M}} = \frac{a_{2H}}{a_{2M}} = \frac{a_{iH}}{a_{iM}} = k_a = const; \quad (2)$$

Dinamik o'xshashlik ta'sir etuvchi kuch va kuchlanish vektorlari proporsionalligi bilan aniqlanadi:

$$\frac{G_{1H}}{G_{1M}} = \frac{G_{2H}}{G_{2M}} = \frac{G_{iH}}{G_{iM}} = k_G = const; \frac{\tau_{1H}}{\tau_{1M}} = \frac{\tau_{2H}}{\tau_{2M}} = \frac{\tau_{iH}}{\tau_{iM}} = k_\tau = const. \quad (3)$$

Fizik modellashtirishda qo'yilgan masala mohiyatidan kelib chiqqan holda, laboratoriya sharoitidagi stendlardan va o'lchamlari bir necha marta masshtab bo'yicha kichraytirilgan texnik modellardan foydalaniladi.

Texnik tavsiflardan kelib chiqqan holda bu qiymatlarni 1-jadvalga kiritamiz.

1-jadval. Fizik modellashtirish bosqichlari

T/r	Kattaliklar nomlanishi	Parametrlar	O'lchov birligi	Qiymatlar	Fizik modeldan paturali modelga o'tish ifodasi
1	Geometrik o'lchamlar	Valets diametri	mm	1523	$d_m = D_H / k_d$
		Valets kengligi	mm	2300	$b_m = B_H / k_b$
2	Kinematik tavsif	Tezlik	km/s	2,85-11,17	$v_m = V_H / k_v$
		Valetsga o'qli yuklama	kg	7300	$p_m = P_H / k_p$
3	Dinamik ko'rsatkichlar	CHastota	Gs	28/33	$\nu_H = \nu_m$
		Amplituda	mm	1,9/0,95	$A_H = A_m$

“Valets-grunt-zichlashtirish” tamoyilidan kelib chiqqan holda o'xshashlik mezonlarini aniqlaymiz [7, 8, 9].

$$\Pi_1 = \frac{D_H}{d_m}, \Pi_2 = \frac{B_H}{b_m}, \Pi_3 = \frac{V_H}{g_m} = \omega \cdot R, \Pi_4 = \frac{P_H}{p_m}, \Pi_5 = \nu_H = \nu_m, \Pi_6 = A_H = A_m. \quad (4)$$

bu yerda, D_H va d_m - naturali va modeldagi valets diametri mm; B_H va b_m - valets kengligi mm; V_H va g_m - tezliklar km/s; P_H va p_m - o'qli yuklamalar kg; ν_H , ν_m va A_H , A_m - naturali va

fizik modeldagi chastota va amplitudalar G_s va mm . Π_1, Π_2 -mezonlar ishchi organ ya'ni valets diametri va kengligining mos proporsional o'lchamlarini natural va modeldagi geometrik o'xshashliklari; Π_3 -mos ravishda kinematik mezon o'xshashi; Π_4, Π_5, Π_6 -katoklarning natural va modeldagi dinamik o'xshashlik mezonlari. O'z navbatida o'xshashlik indikatorlari: $k_D = k_d; k_L = k_l; k_V = k \cdot \omega \cdot R; k_P = k_p; k_{V_1} = k_{g_2}; k_{A_1} = k_{A_2}$.

Keyingi amalga oshiriladigan ishlar jumladan, hisob sxemalarni tuzish, differensial tenglamalar yoki ifodalarni keltirib chiqarish va hakazo bosqichlar fizik modellashtirishning qo'yilgan talablari asosida olib boriladi.

Zichlashtiruvchi mashina ya'ni katokning fizik modeli ishtirokida laboratoriya sharoitida tajriba sinov ishlari rejalashtiriladi. O'z navbatida olib borilayotgan eksperimental tadqiqot ishlari fizik modellashtirishning nazariy asoslari talablariga qat'iy amal qilgan holda bajarilishi lozim. Zero olingan natijalar real sharoitdagi katok ishchi organi va grunt orasidagi o'zaro ta'siri jarayonidagi ko'rsatkich qiymatlari bilan keskin farq qilishiga olib kelishi mumkin. Ko'p jihatdan tajriba ishlarida tanlab olingan gruntning xossalari real haqiqiy sharoitda avtomobil yo'llarini qurishda ishlatiladigan gruntlarning xususiyatlarini namoyon etishi zarur va ushbu xulosaviy tavsiyalar beriladi:

1. Yuqorida keltirilgan o'xshashlik mezonlarini aniqlash bo'yicha tajriba ishlarini fizik modelda o'tkazishni taqazo etadi. Real sharoitda yo'l poyi gruntlarini zichlashtirilishining texnologik jarayonlarni amalga oshirishda hisobga olinuvchi omillar (faktorlar) juda ko'pligini hisobga olish zarur. Bu omil ko'rsatkichlari mashina konstruksiyasi shuningdek uning geometrik, kinematik va dinamik parametrlari bilan bevosita bog'liq bo'lib, muhit bilan o'zaro ta'sirda, xususan gruntlar bilan o'zaro kontakt jarayonida ularning fizik, mexanik va mustahkamlik xossalari ham hisobga olish talab etiladi.

2. Tadqiqot mohiyatidan kelib chiqqan holda regression tenglamalarga mustaqil asosiy birlamchi darajadagi omillarni kiritgan holda rejalashtirish matritsasini tuzish va jadvalga chegaraviy qiymatlarni kiritish maqsadga muvofiq.

3. Laboratoriya sharoitida fizik modelda tajriba sinov ishlarini o'tkazishdan oldin qurilmaning sinov tariqasida ishlash holati, shuningdek zichlashtirish jarayonida o'lchanishi lozim bo'lgan ko'rsatkichlarni (ishchi organi yurish tezligi, amplituda, chastota, namlik, zichlik va zichlashtirish koeffitsiyenti) aniqlaydigan o'lchov vositalari va jihozlarida tarirovka va rostlash ishlarini olib borish zarur.

Foydalangan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 10.10.2023 yildagi Yo'l xo'jaligi sohasini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida PQ-330-son.
2. Umumiy foydalanishdagi avtomobil yo'llarini ekspluatatsiya qilish ishlarini autsorsing asosida xususiy sektor tomonidan amalga oshirishni tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida. 2024.24.04.VMQ-233.
3. R.M.Xudaykulov, T.Q.Xankelov, S.I.Komilov. Avtomobil yo'llari poyida ishlatiladigan gruntlarni zichlashtirishda foydalaniladigan katoklarning o'rni. Mexanika va texnologiya jurnali. №. 1. NMQI. 2023 y. 205-212 b.
4. Xankelov T.K., Rustamov K.J., Khudaykulov R.M., Komilov S.I. Method of physical modeling of the working process of automobile road machines for soil compaction. Science and Education in Karakalpakstan, 2024 y., №1, 89-94 p.
5. В.И. Балабанов, Н.К. Усманов, И.Ж. Худаев, Н.Б. Мартынова, Х.А. Абдулмажидов. Машины для строительства и эксплуатации гидромелиоративных систем учебник, Москва-Ташкент, 2023 г.140-142 с.

- 6.S.I. Komilov. Texnologik mashinalar ish jarayonlarini tadqiq etishda fizik modellashtirishning ahamiyati. IV xalqaro-ilmiy texnik anjumani ilmiy ishlar to‘plami.TDTU. 26-27 aprel Toshkent 2024. 90-91 b.
7. В.И. Баловнев Подобие и моделирование в системе проектирования дорожно-строительных машин: учеб. пос. - М.: МАДИ, 2014.-87-103 с.
8. Г.В. Кустарев.Определение параметров и режимов уплотнения дорожных катков. учебное пособие - М.: МАДИ, 2022. –69-76 с.
9. Т.Қ. Ханкелов. Yo‘l qurilish mashinalarini modellashtirish va eksperimentlarni rejalashtirish. Darslik. T.: “Transport nashriyoti”, 2023, 339 b.

Мирзаумидов Асилбек Шухратжонович

Наманганского инженерно-технологического института т.ф.д.(DSc), доцент

E-mail: bek_mirzaumidov@mail.ru, tel: +998(50) 1000088

РАЗРАБОТКА ОБЛЕГЧЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ ПИЛЬНОГО ЦИЛИНДРА ДЖИНА

JIN ARRALI SILINDRI YENGILLASHTIRILGAN KONSTRUKSIYASINI YARATISH

DEVELOPMENT OF A LIGHT CONSTRUCTION OF JIN CYLINDER CYLINDER

Анотация: Мақолада жин аррали цилиндри енгиллаштирилган конструкциясини яратили бўйича тадқиқот натижалари келтирилган бўлиб, унинг моҳияти шундан иборатки, жин аррали цилиндри валининг юзасида бўйлама шлицца ариқчаларини қирқили йўли билан бўйлама бикрлик қовургалари ҳосил қилинган. Бу эса вал ва аррали цилиндр эгилиши бикрликларини унча камайтирмаган холда уларнинг массасини анча камайтириши йўли билан ресурстежамкорлик ва ишончлиликни ошириши ҳамда талаб қилинган сифат кўрсаткичларига эга пахта тола олишни таъминлайди.

Аннотация: В статье приведены результаты исследования по разработке облегченной конструкции пильного цилиндра джина, сущность которой заключается в том, что пильный цилиндр джина содержит вал, на поверхности которой выполнены продольные ребра жесткости, образованные путем прорезывания продольных шлицевых канавок, что позволяет значительно уменьшить массу вала и пильного цилиндра при сохранении в значительной мере изгибную жесткость вала, обеспечивающей ресурсосбережение, повышение надежности и получение хлопка-волокна с требуемыми качественными показателями.

Abstract: The article presents the results of a study on the development of a lightweight design of a gin saw cylinder, the essence of which is that the gin saw cylinder contains a shaft, on the surface of which longitudinal stiffening ribs are formed by cutting through longitudinal spline grooves, which can significantly reduce the mass of the shaft and saw blade cylinder with preservation and significant bending stiffness of the shaft, providing resource saving, increasing reliability and obtaining cotton fiber with the required quality indicators.

Калим сўзлар: Конструкция, шлиццали вал, бўйлама ариқча, тилчали арра дисклари, ўтиши юмалоқланиши, шлиццалар мустаҳкамлиги, арралараро қистирмалар, сиқувчи гайкалар, ресурстежамкорлик, ишончлилик, пахта толаси, стандарт сифат кўрсаткичлари.

Ключевые слова: Конструкция, шлицевой вал, продольные канавки, пильные диски с язычками, переходные закругления, увеличение прочности шлиц, междупильные прокладки, зажимные гайки, ресурсосбережение, повышение надежности, хлопок-волокно, стандартные качественные показатели.

Keywords: construction, splined shaft, longitudinal grooves, saw blades with tongues, transitional rounding, increase the strength of the slot, interdisplay gaskets, clamping nuts, resource saving, increased reliability, cotton fiber, standard quality indicators.

Пильные джины являются основной технологической машиной поточной линии джинирования и устанавливаются в джинных или джинно-линтерных цехах хлопкозаводов. Основным рабочим органом пильного джина является пильный цилиндр, состоящий из вала, пильных дисков и междупильных прокладок [1].

На рис.1. приведен пильный цилиндр, в состав которого входят пильный вал 5, пильные диски 3, междупильные прокладки 2, шайбы 1, правая и левая зажимные гайки 4. Один конец пильного вала закрыт предохранительной втулкой, а второй через полужесткую муфту соединен с валом электродвигателя. По всей рабочей длине вала профрезерована канавка, в которую входят выступ пильного диска, предохраняющий пилу проворачивания. На середине рабочей длины пильного вала насажена фиксирующая шайба, от которой в обе стороны расположены пильные диски.

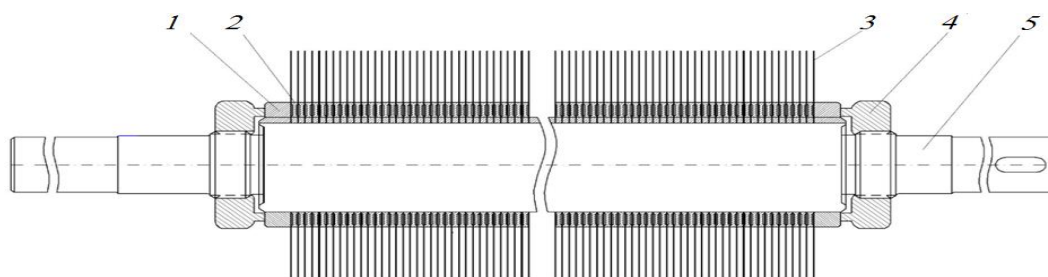


Рис. 1.. Пильный цилиндр пильного джина марки 4ДП-130

1 – шайба; 2 – междупильная прокладка; 3 – пильный диск;

4 - гайка; 5 – вал.

Пильный вал и затяжную гайку изготавливают из стали, шайбы – из серого чугуна, междупильные прокладки – литьем в кокиль из алюминия или из пластмасс.

Диаметр пильных дисков – 320 мм, между дисками устанавливают калиброванные междупильные прокладки диаметром 162 мм, которые повышают жесткость пил и устанавливают заданное между пилами точное расстояние.

Пильный цилиндр джина предназначен для захвата зубьями пильных дисков волокна летучек, отрыва его от семян и выноса через щелевые зазоры в колосниковой решетке к воздухосъемному аппарату. Одновременно с отрывом волокна пильный цилиндр, вступая в контакт с сырцовым валиком на дуге захвата волокна в рабочую камеру, вращает его, что создает условия для постоянной подачи на пильные диски свежих летучек.

Технологические требования, предъявляемые к пильному цилиндру, следующие [2]:

пильный цилиндр должен иметь высокую захватывающую способность для обеспечения заданной производительности и бесперебойного вращения сырцового валика;

пильные диски должны быть жестко закреплены на валу пильного цилиндра, не менять своего положения во время работы и при вращении цилиндра проходить строго по центру щелевого зазора между колосниками;

поверхности пыльного цилиндра, вступающие в контакт с сырцовым валиком и семенами, должны иметь шероховатость не более R_a 0.4–0.8 мм без наличия заусениц, погнутостей и других зацепов, препятствующих съему волокна.

Основными заменяемыми деталями пыльного цилиндра являются пыльные диски и междупильные прокладки. Если учет толщины пыльных дисков обеспечивается изготовителем, тогда основным элементом, влияющим на технологический зазор между пыльными дисками и колосниками, являются междупильные прокладки. Недостатком указанной конструкции является значительный прогиб вала, приводящий к изменению технологических междупильных расстояний и зазоров, большая потребляемая мощность из-за массивности пыльного цилиндра, которые приводят к повреждению волокон и семян хлопка, а также к снижению производительности джина.

Известна другая конструкция пыльного цилиндра джина, в которой содержится вал, пыльные диски и междупильные прокладки, которые выполнены с эксцентричной установкой их геометрической оси относительно вращения, а геометрические оси прокладок расположены по винтовой линии вдоль оси вращения пыльного цилиндра джина [3].

Данная конструкция пыльного цилиндра джина обеспечивает значительное улучшение технологического процесса волокноотделения благодаря ударному действию эксцентрично установленных относительно геометрической оси вращения вала наружных поверхностей прокладок на летучки и семена, попавшие под воздействие пил.

Однако данная конструкция также обладает значительной массивностью пыльного цилиндра, а также значительными силами реакции в подшипниковых опорах из-за циклического изменения неуравновешенных масс системы.

Была проанализирована также конструкция пыльного барабана волокнообрабатывающей машины, имеющей схожую конструкцию.

В этой конструкции пыльного барабана волокнообрабатывающей машины, содержащей вал с расположенным на его поверхности, по крайней мере одним выступом, набранные на валу пыльные диски с междупильными прокладками и средство для создания угловых перемещений пыльных дисков выполненных в виде обрешеченного покрытия, расположенного на выступе, а прокладки выполнены в виде упорных подшипников, смонтированных на валу, посредством втулочных элементов с профильными пазами, соответствующими по форме и по количеству выступам вала [4].

Недостатком данной конструкции пыльного барабана также является массивность вала и сложность конструкции.

В другой известной конструкции пыльного барабана волокнообрабатывающей машины, содержится вал с расположенным на его поверхности по крайней мере одним выступом, набранные на валу пыльные диски с междупильными прокладками, выполненными в виде упорных подшипников, смонтированных на валу посредством втулочных элементов с профильными пазами, соответствующими по форме и количеству выступам вала, и средство для создания угловых перемещений пыльных дисков, выполненное в виде обрешеченного покрытия расположенного на выступах вал при этом путем совершения каждый пыльным диском вынужденных крутильных колебаний за счет смещения центра масс каждого пыльного диска относительно геометрической оси вала, в теле каждого пыльного диска выполнены сквозные отверстия, причем отверстия смежных дисков отличаются по размеру, количеству, конфигурации и месту расположения [4].

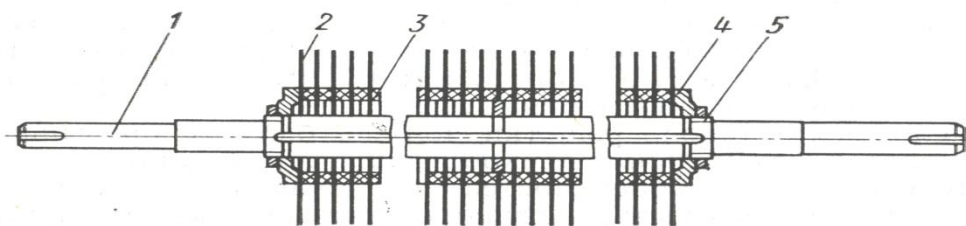


Рис. 2. Общий вид пильного цилиндра джина.

1-пильный вал, 2- пильные диски,3- междупильные прокладки,
4-шайбы, 5-правая и левая зажимные гайки.

Недостатком рассматриваемого барабана являются сложность конструкции также массивность пильного барабана в целом и его вала в частности.

Наиболее совершенным с точки зрения разработки облегченной конструкции пильного цилиндра джина является пильный цилиндр джина согласно [4], представленная на рисунке 2.

Задачей исследования является повышение надежности работы пильного цилиндра джина, ресурсосбережение и повышение производительности, которая решается путем снижения массы и совершенствования конструкции пильного цилиндра джина.

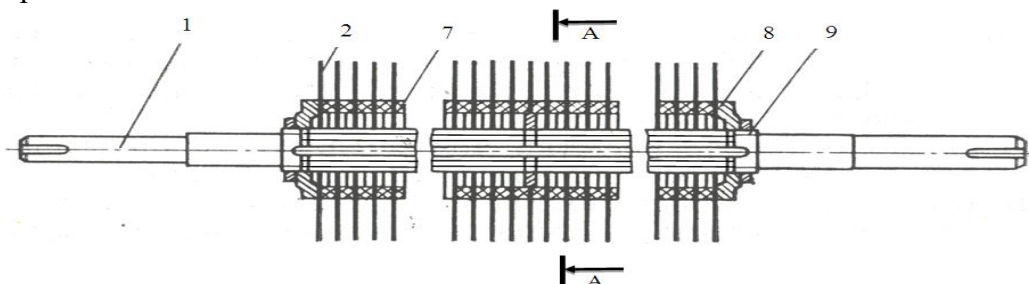


Рис. 3. Общий вид новой конструкции пильного цилиндра джина.

1-шлицевой вал с продольными канавками,2-пильные диски с язычками, выполненные симметрично с двух сторон, входящие в шлицевые канавки вала,7- междупильные прокладки, 8- шайбы, 9- зажимные гайки.

Сущность разработанной конструкции заключается в том, что пильный цилиндр джина содержит вал, установленный на нем пильные диски с язычками выполнение симметрично с двух сторон, входящие в соответствующие канавки вала, который выполнен в виде шлиц, имеющие переходные закругления в основаниях впадин шлиц вала, междупильные прокладки, шайбы и зажимные гайки. Выполнение на поверхности вала ребер жесткости путем прорезывания продольных шлицевых канавок позволяет значительно уменьшить массу вала и пильного цилиндра сохраняя в значительной мере изгибную жесткость вала за счет ребер жесткости,обеспечивающий ресурсосбережение, повышение надежности и получение хлопка-волокна с требуемыми качественными показателями.

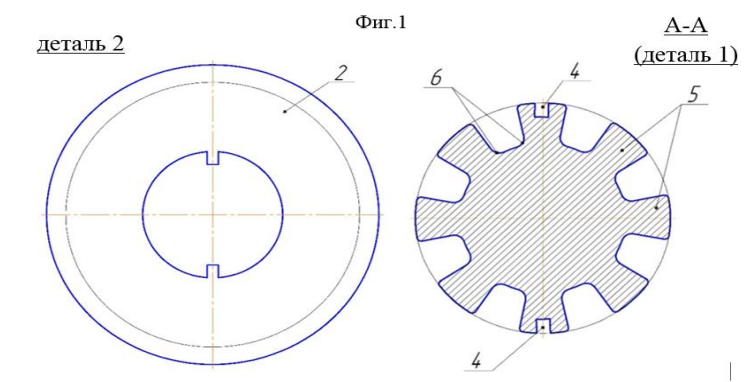


Рис. 4.сечение А-А вала и пильный диск с язычками.

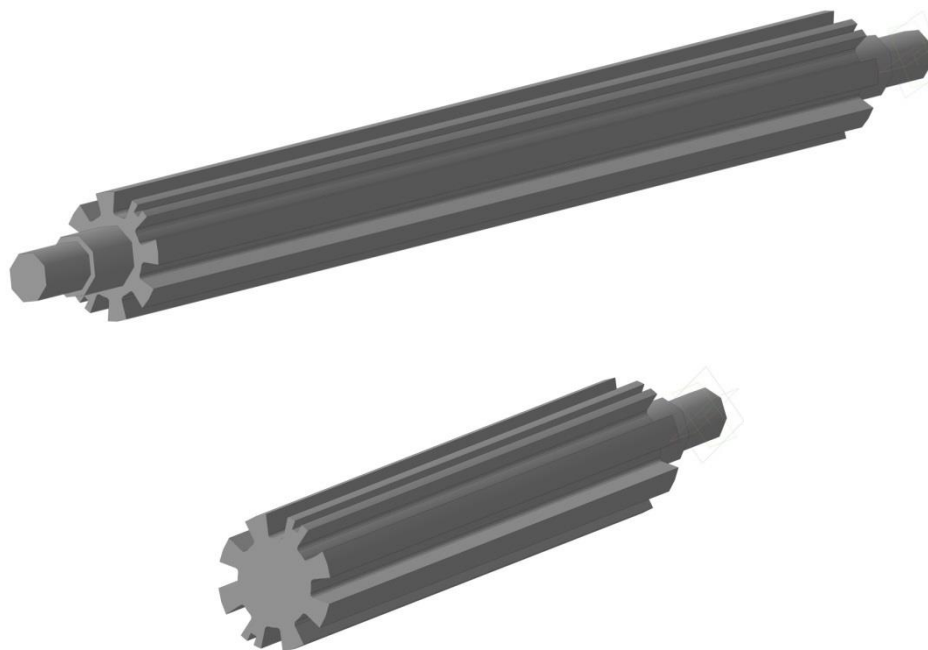
2- пильные диски с язычками 3; 4-канавки на поверхностях шлиц вала; 5- шлицы вала; 6-вал

Разработанная облегченная конструкция пильного цилиндра джина поясняется следующими чертежами: на рисунке 3 -общий вид пильного цилиндра джина, на рисунке 4-сечение А-А вала и пильный диск с язычками.

Конструкция состоит из шлицевого (продольные канавки) вала 1, установленными на нем пильных дисков 2 с язычками 3 выполненные симметрично с двух сторон, входящие в соответствующие канавки 4 на поверхностях шлиц 5 вала 1. При этом в основаниях шлиц 5 вала 1 выполнены переходные закругления 6, позволяющие увеличение прочности шлиц 5. Между пильными дисками 2 установлены междупильные прокладки 7, которые зажимаются с двух сторон вала 1 шайбами 8 и зажимными гайками 9.

Конструкция работает следующим образом. В процессе работы при подачи хлопка-сырца, пильные диски 2 захватывают прядки волокон и протаскивают их за колосники (на фиг.не показано), происходит отрыв прядь волокон от семян хлопка. Уменьшение массы пильного цилиндра джина за счет выполнения вала 1 шлицевым, обеспечивает изгиб вала 1 в допустимых пределах, позволяет требуемый процесс волокноотделения хлопка, снижает потребную мощность джина. Выполнение пильных дисков 2 с язычками 3 с двух сторон симметрично и канавки 4 на соответствующих шлицах 5 вала 1 в процессе работы приводит к своеобразному уравниванию масс системы относительно оси вращения (к отсутствию дисбаланса). Переходные закругления 6 на основаниях шлиц 5 вала 1 приводят к увеличению прочности, надёжности работы пильного цилиндра джина.

Рекомендуемая конструкция позволяет повышение надежности, снижению потребной мощности джина, получено хлопка-волокна высокого качества при высокой производительности.



**Рис. 5. Внешний вид новой конструкции пильного цилиндра
джина и его поперечного сечения**

Таким образом, поставленная задача исследования повышения надежности работы пильного цилиндра джина, ресурсосбережения и повышения производительности решена путем снижения массы и совершенствования конструкции пильного цилиндра джина.

Сущность полученного решения заключается в том, что пильный цилиндр джина содержит вал, установленный на нем пильные диски с язычками выполнение симметрично с двух сторон, входящие в соответствующие канавки вала, который выполнен в виду шлиц, имеющие переходные закругления в основаниях впадин шлиц вала, междупильные прокладки, шайбы и зажимные гайки. Выполнение вала шлицевым (в виде продольных канавок) позволяют значительно уменьшить массу, сохраняя изгибную жесткость вала за счет шлиц (ребр жесткостей), приводящий ресурсосбережению, повышению надежности и получению хлопка-волокна с необходимыми качественными показателями.

Литература

1. Г.И.Мирошниченко. Основы проектирования машинной обработки хлопка. «Машиностроение», М. 1972, с. 235-237
2. А.Джураев, Д.У.Кувандикова. Пильный цилиндр джина. Патент 1НДР9700041.1, Бюль. №2, 1999
3. А.Джураев и др. Пильный барабан волокнообрабатывающей машины. А.С. №1756396, Бюль. №31, 1992.
4. А.Джураев, А.Умаржонов. Пильный барабан волокнообрабатывающей машины.. Патент Российской Федерации №2023065, 1994.

Qosimov Karimjon Zuxriddinovich

Andijon mashinasozlik instituti, t.f.d., professor
E-mail: Kqosimov@mail.ru, [tel:+99\(897\) 9645590](tel:+99(897)9645590)

Begmatov Dilmurod Karimjonovich

Namangan muhandislik qurilish instituti, tayanch doktoranti.
E-mail: begmatovdilmurod5@gmail.com, [tel:+99\(893\) 4922294](tel:+99(893)4922294)

FLYUS QATLAMI OSTIDA PAYVANDLANGAN VAGON – SISTERNALARNI PAYVAND CHOKINING MEХАНИК ХОSSALARINI TADQIQOT QILISH.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТЫКА ВАГОН-ЦИСТЕРНА, СВАРЕННОГО ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА.

STUDY OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF THE CAR-TANK JOINT WELDED UNDER THE FLUX LAYER.

Annotatsiya: Maqolada flyus qatlami ostida payvandlash texnologik jarayoni va jihozlari, olingan tadqiqot namunalarini qattiqqligini, egilishdagi mustahkamligini, zarbiy qovushqoqligini aniqlash bo'yicha tahliliy natijalar keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены технологический процесс и оборудование сварки под слоем флюса, аналитические результаты определения твердости, прочности на изгиб, ударной вязкости полученных исследовательских образцов.

Annotation: The article presents the technological process and equipment of welding under the flux layer, the analytical results of determining the hardness, bending strength, impact viscosity of the obtained research samples.

Kalit so'zlar: texnologiya, konstruktsion, payvand chok, qattiqlik, sikl, deformatsiya, termik ta'sir, zarbiy qovushqoqlik, stasionar, temperatura, mikrodarz, ferrit, perlit, beynit, eritma, legirlangan, struktura, mustahkamlik.

Ключевые слова: технология, конструкционный, сварной шов, твердость, цикл, деформация, термическое воздействие, ударная вязкость, стационарный, температура, микротрещина, феррит, перлит, бейнит, раствор, легированный, структура, прочность.

Keywords: technology, structural, weld, hardness, cycle, deformation, thermal effect, impact viscosity, stationary, temperature, microcrack, ferrite, pearlite, bainite, solution, alloyed, structure, strength.

Respublikamizda xalqaro tajribalarga muvofiq vagonlar parkini rivojlantirishga, istiqbolini belgilashga hamda ekspluatatsiya jarayonida innovatsion texnologiyalarni qullash, vagonlarni ishlab chiqarish va ta'mirlash jarayonlarini avtomatlashtirish va mexanizatsiyalash, vagonlarni ishlab chiqarish va ta'mirlash jarayonlarini tashkil qilish va rejalashtirish, vagonlarga texnik xizmat ko'rsatish, poezdlar harakati xavfsizligini ta'minlash, vagonlarning tuzilishi va ularni loyixalashtirish, vagonlarni ta'mirlash texnologiyalarini ishlab chiqish, vagonlarni avtomatlashtirilgan loyixalash tizimlari bilan bog'lik kompleks masalalar yechish muhim vazifalardan biri hisoblanadi[1-5].

Bugungi kunda yuk vagonlari, vagon xujaligi vositalari va jihozlaridan foydalanish, ta'mirlash va ularga texnik xizmat ko'rsatishni tashkil etish, texnik xizmat ko'rsatish buyicha namunaviy texnologik jarayonlarini ishlab chiqish va ko'llash, yuk vagonlari, vagon xujaligi vositalari va jihozlari, qism va detallarini sinash, tashxis quyish hamda kamchiliklarni bartaraf etish bo'yicha dunyoda bir qancha ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda[6,7].

Hozirgi kunda yuk tashuvchi vagon sesternalarni ishlab chiqarish hamda texnik talablarga javob beradigan xom ashyo, yordamchi materiallar va maxsulotlarning foydalanish,

ishlab chiqarish jarayonida payvand chokning zarbiy qovushqoqligini oshiradigan flyus qatlami ostida payvandlash texnologiyasini takomillashtirish bo'yicha texnologik yechimlarni ishlab chiqish muhim vazifa xisoblanadi.

Payvandlash paytida tarkibiy o'zgarishlar statsionar bo'lmagan harorat va kuchlanish sharoitida statsionar rejimdagi o'zgarishlardan sezilarli darajada farq qiladi. Metallning tarkibiga ta'sir qilishning murakkabligi bo'yicha payvandlashning issiqlik va deformatsiya sikllariga asosan metallni issiqlik orqali ishlov berish boshqa texnologik jarayonlaridan ancha ustun turadi. Demak, payvandlash jarayonida metall tarkibining o'zgarish kinetikasini o'rganish murakkab muammo bo'lib, uni hal qilish ustida ko'p mamlakatlar mutaxassisleri bir necha o'n yillar davomida ishlamoqdalar[8,9]. Vagonsozlik sohasida eng ko'p past uglerodli va past legirlangan po'latlar qo'llanilgan va eritma payvandlash materialshunosligi sohasidagi fundamental tadqiqotlarning aksariyati to'g'ridan-to'g'ri ushbu po'latlardan payvandlangan birikmalarning tuzilishi xossalarini o'rganish bilan bog'liq. Ushbu tadqiqotlarning asosiy yo'nalishlari: metallning payvand chokini (birlamchi va ikkilamchi) tuzilishini o'rganish, termik ta'sir zonasi tuzilishini o'rganish, qattiqligini, mustaxkamligini, zarbiy qovushqoqligini va strukturadagi nuqsonlarni o'rganish (gazli g'ovaklar va metall bo'lmagan qo'shimchalar) kiradi[10].

Ma'lumki, bugungi kunda, mashinasozlik ishlab chiqarishini payvandlashsiz tasavvur etib bo'lmaydi. Payvandlashning yuqori samaradorlikka egaligi uni mashinasozlikning ajralmas qismiga aylantirib qo'ydi. Maxsus po'latlardan tayyorlanadigan payvand konstruktsiyalar turli o'ziga xos sharoitlarda: juda yuqori va past temperaturalarda, agressiv muhitlarda, turli xususiyatga ega bo'lgan og'ir ekspluatatsion sharoitlarda, ishlatilmoqda[11].

B.S. Kasatkin tadqiqotlari dastlabki va ikkilamchi payvandlash tuzilmalari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni o'rnatishga imkon berdi[12]. Ushbu tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ferrit donlari chegarasi tarmoqlari, kimyoviy xilma-xilligidan qat'i nazar, dendrit strukturasi parchalashga olib kelgan. Buning natijasida ferritning don ichidagi kimyoviy xilma-xilligi hosil bo'lib, payvand chokining mexanik xossalariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Xususan, mikrodarzlar ko'pincha legirlangan elementlar miqdori yuqori bo'lgan hududlarda joylashgan ferrit donlarida hosil bo'lishi kuzatilgan.

Kam legirlangan po'latlar metalining tuzilishi ferrit-perlit bo'lishi haqidagi ilgari mavjud bo'lgan fikrdan farqli o'laroq, S.V. Lashko-Avakyan tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda martensit - qo'shimcha fazani borligini aniqladi[13-15]. Muallif buni legirlangan elementlarning dendritli likvatsiyasi va payvandlash paytida tez sovishi bilan izohlashadi. Keyingi tadqiqotlar kam uglerodli va kam legirlangan po'latlarning payvand chokalarida nafaqat martensit, balki beynit va qoldiq austenit mavjudligini aniqlashga imkon berdi[16].

Vagon-sisternalarni flyus qatlami ostida avtomatik payvandlashda 09G2S markali po'latlarni payvandlashning asosiy va rejim parametrlarini, payvandlab olingan chokning fizik-mexanik (tarkibi, strukturasi, qattiqligi va zarbiy qovushqoqligi kabi) xossalarini, hamda ularning o'zaro bog'liqligini aniqlash ustida bir va ko'p omilli laboratoriya tadqiqotlari o'tkazildi.

Ishlab chiqilgan texnologiya asosida uzunligi 600 mm, eni 50 mm qalinligi 10 mm bo'lgan 09G2S markali po'lat materiali tayyorlandi. Tayyorlangan listni AH 348A markali flyus yordamida 400-460 A kuchlanishda, 25-35 volt tok kuchida, 30-40 m/soat tezlikda Sv 08G2S markali diametri 4 mm bo'lgan payvandlash simi orqali payvandlash jarayonini amalga oshirildi. Vagon-tsisterna namunalarni flyus qatlami ostida payvandlash jarayonini MZ-1250 (310) markali doimiy tokda ishlovchi payvandlash uskunsida amalga oshirildi. Payvandlash dastgohida olib borilgan jarayonning umumiy ko'rinishi 1-rasmda keltirilgan. Payvandlangan namunani umumiy ko'rinishi 2-rasmda keltirilgan.



1 – rasm. Payvandlash texnologik jarayonini umumiy ko’rinishi



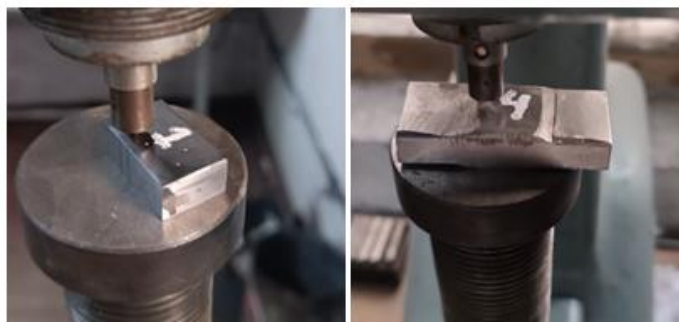
2-rasm. Flyus ostida payvandlangan namunani umumiy ko’rinishi.

Olingan namunalarda o’tkazilgan texnologik ko’rsatgichlar 1-jadvalda keltirilgan.
Tadqiqotlarning texnologik ko’rsatgichlari

1-jadval

Namuna raqami	1	2	3
Po’lat markasi	09G2S		
Flyus markasi	AN348A		
Tok kuchi, A	400	430	460
Kuchlanish, volt	25	30	35
Yurish tezligi, m/soat	30	35	35
Payvandlash simi markasi	Sv 08G2S		

Olingan namunalarni payvand chokning qattiqligini aniqlashni . “HBRVS – 187.5”(3-rasm) modeli qattiqlikni o’lchash dastgohida amalga oshirildi.



3. Rasm. Qattqlikni o'lchash dastgohi

Namunalarni payvand choki va payvand birikmaning qattqligi 2 – jadvalda keltirilgan.

Payvand birikmaning qattqlik ko'rsatgichlari

2 – jadval

№	O'lchami	O'rtacha	SHkalasi
Payvandlanuvchi metall			
1	20,0	21,3	HRC
2	21,5		
3	22,0		
4	20,5		
5	22,5		
Payvand chok			
1	23	22,1	HRC
2	21,5		
3	23		
4	21,5		
5	21,5		

Payvand birikmalardan namunalarni mustahkamlik chegarasini GOST 14919-80 ga muvofiq UME-10TM rusumli 1500 N li gidravlik pressda amalga oshirildi. Tadqiqot natijalari 3 – jadvalda keltirilgan.

Mustahkamlik chegarasi ko'rsatgichlari

3 – jadval.

№	CHo'zilishga sinash						Egilishga sinash
	Sinashdan oldin namuna o'lchamlari			Mustahkamlik chegarasi			Egilish burchagi
	Qalinligi, mm	Eni, mm					
12×10	10,0	24,2	244,8	109,50	44,7		120
10×12	10,0	21	210,0	9383	44,7		120
10×10	10,1	24,8	250,8	11250	44,9		120

Namunani zarbiy qovushqoqlikka sinashni GOST 26528-2006 ga muvofiq maksimal zarb quvvati 294 Djga teng bo'lgan KM-30A kopyor mayatnikda aniqlandi. Buning uchun 8x8x55 mm o'lchamdagi namunalar tayyorladik.

Namunalarni kesiksiz zarbiy qovushqoqligi (KS)ni quyidagi formula yordamida hisoblab topdik:

$$KC = \frac{K}{b \cdot h}$$

bunda K – zarb ishi;

b – namuna enining o'lchami, mm;

h – namuna balandligi, mm.

Namunaning zarb ta'sirida sinishiga sarflangan ishni, kopyor mayatnigining shkalasidan kJ/m^2 o'lcham birligida aniqladik. Tayyorlangan namunalarni texnik ko'rsatgichlari 4 – jadvalda keltirilgan.

Tadqiqotning texnik ko'rsatgichlari

4 – jadval

Uzunligi, mm	Ishchi kesimini balandligi, mm	Eni, mm	Balandligi, mm	Ko'ndalang yuza kesimi, sm^2	Berilgan zarba kuchi, Dj
55	8,05 8,00	10	10	0,85 0,800	46 30
	8,00 7,95			0,800 0,795	42 24
	8,00 7,90			0,800 0,790	36 24

Eksperemental olingan natijalar 5- jadvalda keltirilgan.

Eksperemental olingan natijalar

5 – jadval

Ko'rsatgich nomi	Namunaning zarbiy qovushqoqligi	
Zarbiy qovushqoqligi, KSI, Dj/ sm^2 (-60 ⁰ S) da	1	57,1 37,5
	2	52,5 30,2
	3	45,0 30,4

Olingan eksperemental tahliliy natijalar shuni ko'rsatdiki, 09G2S markali po'latni AN348A flyus markasidan foydalangan holda 430 A tok kuchi, 30 volt kuchlanish, yurish tezligi, 35 m/soatda payvandlash jarayonini amalga oshirilganda mayda donali beynit strukturasi hosil bo'ladi. Vagon-tsisternalar flyus qatlami ostida payvandlashni yuqorida keltirilgan texnologik jarayon asosida amalga oshirilganda yuqori zarbiy qovushqoklikka ega bo'lgan payvand chok hosil bo'lishi aniqlandi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Смирнов И. В. Сварка специальных сталей и сплавов: Учебное пособие. – СПб.-Лань, 2012. – 265 с. 2
2. K.Qosimov., M.T. Mansurov., D.Begmatov., U.Xaydarov. Specific Properties of Welding Chromium-Nickel Steels. Academic Journal of Digital Economics and Stability Volume 9, ISSN 2697-2212, September 2021. 65-69 peg. Online: <https://academicjournal.io>
3. D.K.Begmatov, U.Y.Xaydarov. Technology of Welding Metal Products Under Flux Layer. Eurasian Journal of Engineering and Technology. Vol. 5, ISSN: 2795-7640, April 2022. –p. 45-49.
4. K.Qosimov., M.T. Mansurov., D.Begmatov., U.Xaydarov. Technological Features of Surfacing of Working Bodies Under a Layer of Flux. Academic Journal of Digital Economics

and Stability Volume 9, ISSN 2697-2212, September 2021. 59-63 peg. Online: <https://academicjournal.io>

5. M.M.Ubaydullayev., Sh.A.Karimov., Sh.M.Shakirov., R. Qudratov., G'.M. Parmonov. Use of Carbon Materials as a Heating Element. European multidisciplinary journal of modern science. Vol. 6, Issue 8, June 2022. —p. 671-677.

6. K. Z. Qosimov., D.K. Begmatov. Flyus qatlami ostida payvandlangan namunalarni mikrostrukturasi tahlil qilish texnologiyasini takomillashtirish. “Fan va innovatsiya – 2023: rivojlanish va ustuvor yo’nalishlari” Respublika ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari to’plami. 20-22 oktyabr, 2023-yil, 124-126 betlar.

7. Ubaydullaev, M. M., Abdullaev, K., Begmatov, D., Abduvaliev, S. M., Muxammadaliev, B. D. Uglerod asosli elektr cho’tka materiallarni olish. “Texnika va texnologiyalar rivojining istiqbollari: muammolar va yechimlar” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari to’plami. 18-oktyabr, 2023-yil, 99-101 betlar.

8. Toyo Tanso Co. Features of Special Graphite Products. Elektronnyy resurs
http://www.ttu.com/1.Special_graphite_eg.pdf

11. Shuxrat, S., Akmal, A., Mamasidiq, U., & Bohodir, E. (2022). determination of the effect of temperature on the graphitization process of amorphous carbon materials. Conferencea, 284–288.

12. Turaboev, D., & Ubaydullaev, P. M. (2023). analiz konstruksii buksovy uzel dlya jeleznodorojnyx vagonov: analiz konstruksii buksovy uzel dlya jeleznodorojnyx vagonov. “Qurilish va ta'lim” ilmiy jurnali, 1(1), 50-53.

13. Ubaydullaev, M. M., & Isroilov, N. N. (2023). mahalliy xomashyolar asosida olingan uglerod asosli materiallarni xossalarini tatqiq qilish usullari: mahalliy xomashyolar asosida olingan uglerod asosli materiallarni xossalarini tatqiq qilish usullari. “Qurilish va ta'lim” ilmiy jurnali, 1(1), 245-248.

14. Ahmadjonov, M., & Ubaydullayev, M. (2023). prospects of obtaining mineral powder based on local raw materials: prospects of obtaining mineral powder based on local raw materials. “Qurilish va ta'lim” ilmiy jurnali, 1(1), 296-298.

15. Ubaydullayev, M. (2021). aluminum-based composition materials for processing aluminum scrap. An International Multidisciplinary Research Journal.

16. Ubaydullaev, M. M., & Axmadjonov, M. (2023). uglerod asosli materiallarni fizik xossalarini tatqiq qilish istiqbollari: uglerod asosli materiallarni fizik xossalarini tatqiq qilish istiqbollari.

Qosimov Karimjon Zuxriddinovich- t.f.d., professor,
Andijon mashinasozlik instituti
“Texnologik mashinalar va jihozlari” kafedrası,
qkosimov2812@gmail.com, +998979645590
Maxmudov Iqrorxon Rustamxon o‘g‘li
Andijon mashinasozlik instituti
“Texnologik mashinalar va jihozlari” kafedrası 1-
bosqich tayanch doktoranti,
ikhrorbek_tm2019@mail.ru, +998993649493
Ro‘ziyev Akbarali Yunusali o‘g‘li
Andijon mashinasozlik instituti
“Texnologik mashinalar va jihozlari” kafedrası
assistenti,
akbaraliruziyev901@gmail.com +998934115767

RESPUBLIKAMIZ SHAROITIDA MAVJUD TUPROQQA ISHLOV BERUVCHI MASHINALAR ISHCHI ORGANLARI VA HUDUDLARDAGI TUPROQLARNING TURLARI VA ULARDAN FOYDALANISHNING TADQIQI

АНАЛИЗ ТИПА ПОЧВ И РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАШЕЙ РЕСПУБЛИКЕ ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ANALYSIS OF THE TYPE OF SOILS AND WORKING BODIES OF SOIL- CLOWING MACHINES USED IN OUR REPUBLIC DURING THEIR OPERATION

Annotatsiya: maqolada tuproqqa ishlov beruvchi mashinalarning ishchi organlarini ishonchliligi, tashqi ta’sir natijasida tezda ishdan chiqishi va yeyilish sabablari va ularning yechimlari ko‘rsatilgan. Bundan tashqari ishchi organlarning ish resursini oshirish maqsadida bir necha usullar keltirib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar: resurs, lemex, puxtalik, yeyilish, otval, chimqirqar, dala taxtasi.

Аннотация: в данной статье приведены надежность рабочих органов почвообрабатывающих машин, причины износа и быстрого выхода из строя в результате внешних воздействий, а также пути их решения. Кроме того, приведены несколько методы по увеличению работоспособности рабочих органов.

Ключевые слова: ресурс, лемех, прочность, износ, отваль, предплужник.

Annotation: this article presents the reliability of the working bodies of tillage machines, the causes of wear and rapid failure as a result of external influences, as well as ways to solve them. In addition, several methods are given to increase the efficiency of working bodies.

Key words: resource, plowshare, strength, wear, heat treatment, mouldboard, skimmer.

Mamlakatimizda qishloq xo‘jaligi texnikalarini ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirish, eksportga mo‘ljallangan tayyor mahsulotlar ishlab chiqarish hajmini oshirish va turlarini kengaytirish, shuningdek, aholini mahalliy ishlab chiqarilgan texnikalar bilan ta‘minlash bo‘yicha izchil chora tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Shu bilan birga, mahalliy qishloq xo‘jaligi texnikalarini ishlab chiqaruvchi korxonalar o‘rtasida kooperatsiya tizimi yo‘lga qo‘yilmaganligi, ishlab chiqarilayotgan texnikalarda import qismlari ulushining yuqoriligi, agrar sektorni texnika bilan ta‘minlashning barqaror tizimi mavjud emasligi, texnikalarga servis xizmati ko‘rsatishning to‘liq yo‘lga

qo'yilmaganligi hamda ilm-fan bilan ishlab chiqarishning uyg'unlashmaganligi ushbu sohaga alohida e'tibor qaratishni taqozo etmoqda.¹

Yerlarga ishlov berish qishloq xo'jaligi ekinlaridan yuqori hosil yetishtirishga yo'naltirilgan agrotexnika tadbirlari ichida eng muhim o'rinni egallaydi. Bu tadbir o'z vaqtida va sifatli bajarilgandagina urug'larni bir tekis ekish va qiyg'os undirib olish, o'simliklarni rivojlanishi hamda hosil to'plashi uchun maqbul sharoitlar yaratiladi.

Bundan tashqari tuproqqa sifatli ishlov berilganda ekish, ekinlarni parvarishlash va hosilni yig'ishtirib olishda qo'llaniladigan mashinalarning ish sifati va unumi ortadi, yonilg'i sarfi kamayadi. Yana shuni ta'kidlash lozimki, yerlarga ishlov berish eng material-energiyahajmdor jarayon hisoblanadi. Shu sababdan yerlarga ishlov berishda qo'llaniladigan mashinalarning ish sifati va unumini oshirish hamda energiya-resurstejamkorligini ta'minlash o'ta muhim ahamiyatga ega bo'lgan dolzarb masalalardan hisoblanadi [1; 49 b].

Yuqoridagi fikrlarni inobatga olib Farg'ona viloyatidagi mashina traktorlar parklari va klasterlaridagi tuproqqa ishlov beruvchi mashinalar va ularning ishchi organlari o'rganildi. O'rganib chiqish mobaynida, ushbu xududlarning tuproqlari turlari, qattiqliklari va unumdorliklari tadqiq etildi. Bundan tashqari, mashina traktorlar parkidagi mavjud ishchi organlardagi yuzaga kelayotgan muammolar xam o'rganib chiqildi.

Qishloq xo'jaligining asosiy tarmoklari – paxtachilik, g'allachilik, pillachilik, bog'dorchilik va chorvachilik. Viloyatdagi barcha ekin maydoni 288,9 ming ga, shu jumladan, 129,6 ming ga yerga don, 115,9 ming ga yerga paxta, shuningdek, texnika ekinlari, 19,3 ming ga yerga sabzavot va poliz ekinlari, 24,1 ming ga yerga ozuqa ekinlari ekiladi. [2; 3;4;5;6;7].

Farg'ona viloyati Toshloq tumani mashina traktorlar parkida xozirda Turkiyaning "Daichi" firmasining pluglari, "Akpil" firmasi plugi va o'zimizda ishlab chiqarilgan "Texnolog" firmasi pluglaridan foydalanmoqda. Ushbu pluglarga ishchi organlar lemex, dolota, otval va boshqa ishchi organlari mahalliy bozorlardan olib kelinib yoki shu yerdagi ishchilar o'zlari yasab yerlarga ishlov beradi. Ishchi organlarning materiali oddiy po'latdan yoki rels materialidan kesib yoki payvandlab yasaladi. Bu ishchi organlarning ish unumdorligi past bo'lib, bir komplekt lemex dolota qo'yilganda 25-30 ga erni xaydashga yetadi. Pluglarning otval ishchi organi yeyilib ishdan chiqqanligi tufayli, uning o'rniga katta diametrli trubadan kesib olib otval yasab foydalanib kelinmoqda. Ushbu otvalning ish unumdorligi past bo'lib, ishlov berish paytida otvalning ishchi yuzasiga tuproq, loy va shu kabilar yopishib qolganligidan ish unumdorligiga va ishlov berish sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi (1-rasm).



1-rasm. Turkiyaning "Daichi" firmasining plugi

Quva tumani "Quva mash tex servis" mashina traktorlar parkida xaydov yo'nalishi bo'yicha omochlarga lemexlar "Qo'qon mexanika" zavodidan keltiriladi, 3 xil lemex mavjud: ya'ni qo'lda tayyorlanadigani bor, zavod tomonidan quyma cho'yan shaklda olinadigani bor va qattiq metallardan zavod tomonidan ishlov berilayotgani mavjud.

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 31.07.2019 yildagi PQ-4410-soni

Chimqirqarlar shu yerni o'zida tayyorlanadi. Ya'ni eski yaroqsiz lemexlarni uch qismi qirqilib yaroqli joyi ishlatiladi. Otvallari agar eski Rossiya plugi bo'lsa trubadan kesib yasaladi. Agar zavod tomonidan ishlab chiqilgan omochlar bo'lsa, buyurtma beriladi chetdan olib kelinadi. Lemexlar maxalliy bozorlarda 45000-60000 so'mgacha olib kelinadi. Zavod tomonidan tayyorlangan lemexlar 150-200 ga yerni xaydashga yetadi. Tog' dasht tuproqlarida lemexni uchini kesib turib ishlatiladi. Tog' dasht tuproqlarida bitta lemex qo'yilsa 10-15 ga yerni xaydashga arang yetadi. Qora turpoqlarda qo'yilsa 150 ga yerni xaydashga etadi. Qumli xududlarda ishlasa 100 ga yerni xaydashga yetadi. Tog' dasht tuproqlarda mavjud toshlar ishchi organni silliqlab yeyilishiga va lemex uchini sinib ketishiga sabab bo'ladi. Tog' dasht tuproqlarini qattiqligi judda xam yuqori bo'lib xaydashdan oldin sug'orilib, 20-25 sm chuqurlikda xaydaladi. Qora va qum tuproqli xududlarda 40-45 sm chuqurlikkacha xaydaladi.

Oltiariq tumani "Nurabod" mashina traktorlar parkida Turkiyaning "Daichi" firmasi plugi va Urganchda ishlab chiqarilgan "Texnolog" firmasi pluglari mavjud. Agar pluglar ishchi organlari zavod tomonidan tayyorlangan bo'lsa 800-1000 ga yerni xayday oladi. Ushbu mashina traktorlar parkiga ishchi organlar Dang'ara qishloq xo'jalik texnika maxalliy bozorlaridan olib kelinib ishlatiladi. Tuproqlarning turiga qarab ishchi organlarning yerga ishlov berish unumdorligi xam o'zgaradi. Masalan unumdor bo'lgan tuproqlarda 1 kunda 15-20 ga erga ishlov bersa, ostida gips qatlami bo'lgan oddiy sur tusli qo'ng'ir tuproqda arang 10 ga yerni xayday oladi. Unumdor tuproqlarga 40-45 sm, chuqurlikda va dasht xududlar paxta uchun 25-30 sm, chuqurlikda xaydaladi.

Dang'ara tumani (Chinabod agroservis) mashina traktorlar parkida xaydov traktorlari, tekislagichlar va kultivatorlar mavjud. Ishchi organlar tez yeyilib ishdan chiqishiga sabab, ishchi organ materiali qanday po'latdan yasalganligiga bog'liq. 20X, 40X, bo'lsa yeyilishi kamroq bo'lib, ko'proq yerni xaydashga yetadi. Markalari St 40, St 45 bo'lsa yeyilish jadalligi tezlashib kamroq yerni xaydashga yetadi. Ikkinchi sababi tuproqni qattiq yoki yumshoqligiga qarab yeyiladi. Bu yerda lemex ishchi organlarni rels materialidan o'zlari yasab foydalanib uning yordamida 80-100 ga yerni xaydashga erishmoqda. Ushbu ishchi organlar agar qumoq yerlarda foydalanilsa ishqalanish yuqori bo'lganligidan tezroq yeyiladi, soz tuproqlarda yeyilish kamroq bo'ladi.

Uchko'prik tumani (Salang texnika servis) mashina traktorlar parkida ishchi organlarning yeyilib ishdan chiqishi bevosita yerning qattiq va yumshoqligiga bog'liq bo'lib uning turiga xam bog'liq bo'ladi. Turkiyaning "Daichi" va Germaniyaning "Lemken" firmasi pluglaridan foydalaniladi. Ularning ishchi organlari esa "Yo'l loyixa taraqqiyoti" mchj dan olib kelinadi. U yerda bir dona lemex 304347 so'm, bir dona dolota 304347 so'm, bir dona polevoy doska 478260 so'm, va bir dona otval 2000000 so'mdan olib kelib foydalaniladi.

Buvayda tumani (Agromash fayz) mashina traktorlar parkida Buvayda tumanida 3 ta aylanma pluglar va tuman bo'yicha 180 dona kultivator mavjud. Turkiyaning "Daichi" firmasi plugi ishchi organi lemex 400 ga yerni xaydashga yetgan. Otval esa 4 yil davomida yerga ishlov bergan.



2-rasm. Texnolog plugi

Bundan tashqari bu yerda Urganchning “Texnolog” pluglaridan xam foydalaniladi. Plugning zavod tomonidan qo‘yilgan lemex ishchi organi 570 ga yerni xaydashga yetgan (2-rasm).

Beshariq tumani “Beshariq mashtex” mashina traktorlar parkida lemex, dolota va shu kabi ishchi organlar maxalliy ishlab chiqaruvchilar tomonidan tayyorlanadi va 50-60 ga yerni xaydashga yetadi. Xar bir korpusga 90000 so‘mdan lemex va dolota olinadi 8 talik plugga 720000 so‘m mablag‘ sarf bo‘ladi. Ishdan chiqqan lemexlar tashlab yuborilmaydi, ulardan predplujniklar tayyorlanadi. Bu yerdagi xaydov plugalarini otvallari tuproq bilan ta’sirlashib yeyilib tez ishdan chiqishiga sabab bo‘ladi (3-rasm).



3-rasm. Texnolog plugining otvallari eyilib nosoz xolatga kelgan ko‘rinishi

Bag‘dod tumani “Bag‘dod mashholding” mashina traktorlar parkida Turkiyaning “Daichi” va Germaniyaning “Lemken” firmalari pluglaridan foydalaniladi. Dolota yer bilan birinchi ta’sirlashadigan ishchi organ bo‘lgani uchun u lemexga nisbatan ikki marta tez yeyiladi. Bir dona lemex almashtirgincha ikkita dolota ishchi organini almashtirish talab etiladi. Ushbu xolatdan kelib chiqib, dolotani materialini mustaxkamroq materialdan yasash talab etiladi. Xaydov agregatining tezligi yoki yerni chuqur yoki sayoz xaydalishi, yeyilishga ta’sir ko‘rsatmaydi faqatgina xaydalayotgan tuproqning turiga va qattiqligiga bog‘liq bo‘ladi.

Rishton tumani “Rus o‘zbek teks” klassteri o‘rganilganda ushbu xududda 5950 ga xaydaladigan yerlar mavjudligi va 10 ta xaydov pluglari bo‘lib ular: Turkiyaning “Akpil”, va “Aydin” AQSHning “Kverland”, firmalari pluglaridir. Bundan tashqari 18 ta kultivator bo‘lib, 30 talik ishchi organ shundan, 5tasi lapka qolgani esa naralniklarni tashkil etadi. “Akpil” firmasi plugi 5 ta korpusli aylanma plug 10 dona dolota va lemex maxkamlanadi, qolganlari esa 4 korpusli aylanma pluglarni tashkil etadi. “Akpil” firmasi plugiga zavod tomonidan qo‘yilgan lemexi va dolotasi 300 ga yerni xaydashga yetadi.

Farg‘ona viloyati hududining reliefi g‘arbdan sharqqa 360 metrdan 500 metrgacha, shimoldan janubga Qo‘qon-Marg‘ilon chizig‘idan Oloy tog‘ tizmasiga qarab Farg‘ona shahri atrofida 576 metrgacha hamda tog‘oldi joylarda 700-1200 metr balandlikka ko‘tariladigan tekislikdan iborat. Farg‘ona viloyatining shimoliy qismi Markaziy Farg‘onaning Qoraqalpoq va Yozyovon adirlari egallaydi. Bu yer qum aralash sho‘rxok tuproqlar bilan qoplangan. Toshkent-Andijon temir yo‘lidan janubda qumtepalar uchraydi. Markaziy Farg‘ona yerlari (Qoraqalpoq cho‘li) janubda Oloy tog‘ tizmasidan oquvchi daryolar (Isfayramsoy, So‘x, Isfara) bilan kelgan keng qum konuslari bilan o‘ralgan. Konkuslar qumloq, gilli va gil cho‘kindilardan iborat [8]. Farg‘ona viloyati tumanlari bo‘yicha quyidagi tuproq turlari mavjud bo‘lib Quva xududida uch turdagi tuproqlar mavjud: ya’ni tog‘ dasht, sug‘oriladigan oddiy sur va qumoq tuproqlar mavjud. Tuproqlar bevosita xaydashga va unumdorlikka ta’sir etadi. Oltiariq tumanida tog‘ dasht, qum va ostida gips qatlami bo‘lgan oddiy sur tusli

qo'ng'ir tuproqlar mavjud. Dang'ara tumanida esa qumoq, o'tloqi soz va oddiy sug'oriladigan qoldiq och tusli bo'z tuproqlar mavjud. Beshariq tumanida to'rt turdagi tuproqlar mavjud bo'lib ular: ostida gips qatlami bo'lgan oddiy sur tusli qo'ng'ir, qumoq, dasht va oddiy sho'rxoq tuproqlar mavjud. Bag'dod tumanida uch turdagi tuproqlar mavjud bo'lib ular: dasht, oddiy sho'rxok va oddiy sug'oriladigan sur tuproqlar mavjud. Oddiy sho'rxok tuproqlar ishchi organlarni tez yeyilishiga olib keladi.

Xulosa va takliflar

Tuproqqa ishlov beruvchi mashinalar ishchi organlarini va xududlardagi tuproqlarning turlarini tadqiq qilish davomida quyidagi muammolar borligi aniqlandi:

- ishchi organlarni asoslangan tarkibli materialdan yasalmaganligi;
- tuproqqa ishlov beruvchi mashinalar ishchi organlarini ishlab chiqaruvchi korxonalarining yetarli emasligi;
- ba'zi xududlarning tuproqlari sho'rlangan va qattiqlik darajalari yuqoriligi;
- chet eldan sotib olib kelinadigan tuproqqa ishlov beruvchi mashinalar ishchi organlarning tannarxining yuqoriligi;
- mahalliy bozorlarda sotilayotgan ishchi organlarning yerga ishlov berishdagi unumdorligi va resursining pastligi;

Tadqiqotlarimizni o'tkazish mobaynida yuzaga kelgan muammolardan kelib chiqib, tuproqqa ishlov beruvchi mashinalar ishchi organlarini asoslangan tarkibli, yeyilishga chidamli va mustaxkamligi yuqori, po'latlardan yoki standart talablariga mos L53 va 65G po'latlaridan tayyorlab ularga kerakli termik ishlov berish tavsiya etiladi. Bundan tashqari plug lemexi, dolotasi, dala taxtasi va kultivator lapkasi va naralnik kabi ishchi organlarining kesuvchi qirralariga yeyilishga chidamli bo'lgan sormayt yoki qattiq qotishmalarni payvandlab qoplash ham tavsiya etiladi. Shundagina, ishchi organlar yeyilishga chidamli bo'ladi, natijada resursi bir necha marta ortadi, tannarxi esa chet el namunalari nisbatan bir necha marta arzon bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A.To'xtaqo'ziev., Yangi ishlab chiqilgan tuproqqa ishlov berish mashinalari //«Resurstejamkor va fermerbop qishloq xo'jalik mashinalarini yaratish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish» Respublika ilmiy-amaliy konferensiya maqolalar to'plami.-Toshkent. QXMITI, 2020. – B.49-56-bet.
2. https://uz.wikipedia.org/wiki/Farg%CA%BBona_viloyati#Qishloq_xo%CA%BBjali
3. Nabiev T. S., Erkaboev X. J., Maxmudov I. R. О квадратно-гнездовом способе посева семян хлопчатника //Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2020. – С. 62-65.
4. Kosimov K., Mamadjanov P., Maxmudov R. Композиционные порошковые материалы для упрочнения поверхностей деталей машин //Российский электронный научный журнал. – 2014. – №. 1. – С. 29-35.
5. Qosimov K. et al. Technological Features of Surfacing of Working Bodies Under a Layer of Flux //Academic Journal of Digital Economics and Stability. – 2021. – Т. 9. – S. 59-64
6. Qosimov K. et al. Specific Properties of Welding Chromium-Nickel Steels //Academic Journal of Digital Economics and Stability. – 2021. – Т. 9. – S. 65-71.
7. Kosimov K. Обоснование показателей и режимов восстановления деталей электроконтактной приваркой порошковых покрытий: Автореф. дисс. канд. техн. наук. Ульяновск, 1989. – 1989.

Совместный Беларусско-Узбекский
межотраслевой институт прикладны
технических квалификаций в городе Ташкенте
Заведующий кафедрой «Материаловедение
и современные инновационные технологии»

д.т.н., профессор

Тилабов Баходир Курбанович,

btalabov@mail.ru (+ 998 90) 959-29-59.

Старший преподаватель – соискатель

Олимжонов Рустамжон Зокиржон ўғли,

r.olimjonov@sbumiptk.uz (+ 998 90) 111-79-22.

УДК 621.78.011; 621.74.04

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПОРОШКООБРАЗНЫХ НАПЛАВОЧНЫХ ИЗНОСОСТОЙКИХ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

MASHINALARNING QUYMA DETALLARIGA EYILISHGA BARDOSHLI KUKUNSIMON QOPLAMA QOPLAV TERMİK ISHLOV BERISH

HEAT TREATMENT OF POWDER SURFACE CARRIERS WEAR-RESISTANT CASTING PARTS OF MACHINERY

АННОТАЦИЯ

В статье приведены материалы исследований строения и свойств твердосплавных покрытий, полученных в процессе литья изделий по газифицируемым моделям. Изучены состав и свойств стали, также изучены твердость и микротвердость поверхностных и подповерхностных слоев литых деталей. Проанализирован относительная износостойкость испытаний, проведенные в лабораторных и полевых условиях. Проведены окончательные режимы термической обработки с двойной фазовой перекристаллизацией для литых деталей. Показано, что термическая обработка с двойной фазовой перекристаллизацией увеличивает износостойкость твердосплавных покрытий и готовых изделий в 2-3 раза.

АННОТАЦИЯ

Maqolada gazlanuvchi modellar bo'yicha quyimakorlik usuli jarayonida qattiq qotishmali qoplamalar bilan olingan buyomlarning tuzilishi va xossalarning tadqiqot materiallari keltirilgan. Po'latning tarkibiy va xossalari o'rganilgan hamda quyma detalning yoza va yoza osti qatlamlarining qattiqqligi va mikroqattiqqligi o'rganilgan. Laboratoriya va dala sharoitlari sinovlarining eyilish holatlari tahlil qilingan. Quyma detallar uchun ikki marta faza qayta kristallanish termik ishlov berishning oxirgi rejimi o'tkazilgan. Ikki marta faza qayta kristallanish termik ishlov berishda qattiq qotishmali qoplamalarning va tayyor buyomlarning eyilishga bardoshlilik 2-3 martaga oshganligi ko'rsatilgan.

ANNOTATION

The article presents the materials of studies of the structure and properties of hard-alloy coatings obtained in the process of casting products according to gasified models. The composition and properties of steel were studied, and the hardness and microhardness of the surface and subsurface layers of cast parts were also studied. The relative wear resistance of tests carried out in laboratory and field conditions is analyzed. The final modes of heat treatment with double phase recrystallization for cast parts were carried out. It is shown that heat treatment with double phase recrystallization increases the wear resistance of hard-alloy coatings and finished products by 2-3 times.

Ключевые слова: газифицируемый модель, твердосплавное покрытие, среднеуглеродистый сталь, твердость и микротвердость, микроструктура, термическая обработка с двойной фазовой перекристаллизацией, абразивная износостойкость.

Kalitli so'zlar: gazga aylanuvchi model, qattiq qotishmali qoplama, o'rtauglerodli po'lat, qattqlik va mikroqattqlik qatmiqlik va mikroqatmiqlik, mikrostrukturasi, ikki marta faza qayta kristallanish termik ishlov berish, eyilishga bardoshlilik.

Key words: gasified model, hard alloy coating, medium carbon steel, hardness and microhardness, microstructure, double phase recrystallization heat treatment, abrasive wear resistance.

Введение. Высокий уровень новых инновационных технологий в зарубежных странах предопределил существенное отставание отечественной промышленности, изготавливающей металлические изделия [1,2] для собственного потребления, в связи с чем ряд Узбекских заводов металлургической и машиностроительной промышленности ориентируется на потребление зарубежных аналогов металлопродукции. Главным образом это связано с низким качеством литых деталей отечественных предприятий, таких как «неликвиды» детали стальных и чугуновых изделий, используемые для массового выпуска металлической продукции.

Основная причина неконкурентности отечественных стальных деталей – их низкая эксплуатационная стойкость на автоматизированных линиях для выпуска металлоизделий из-за появления в процессе их работы рельефности на рабочих поверхностях (или гранях) за счет выгорания необходимых включений и формирования трещин разгара в местах теплового удара. Одна из особенностей эксплуатации этих деталей – циклическое воздействие высоких температур в бесперебойном режиме до полного износа металлокомплекта, формирующего расплавленное покрытие, из-за чего к литым деталям [3] предъявляют жесткие требования к термо-, жаро-, износо- и коррозионной стойкости, термоусталости [4,5] и к условиям механической обработки.

Цель работы. Целью данной работы является технология изготовления литых деталей машин с порошкообразным наплавочным твердосплавным износостойким покрытием путем литья по газифицируемым моделям и повышения их твердости и износостойкости методом оптимальной термической обработки.

Для формирования необходимой структуры деталей, как в литом состоянии, так и после их термической обработки, были выбраны детали, работающие в контакте с расплавленным покрытием при 900-1150⁰С, изготавливаемые в литейном цехе ХК «Metallmexqurilish» в песчаных формах путем литья по газифицируемым моделям. К таким деталям относятся металлургические стальные ролики прокатного стана с износостойким наплавочным сормайтвым покрытием толщиной слоя от 1,0 до 3,0 мм [6].

Данный процесс доступен в осуществлении, легко регулируется, позволяет получать модели весьма простой и сложной конфигурации с различной толщиной стенок, значительными габаритными размерами, при заданной плотности, точности и чистоте поверхности. Готовые модели после сушки покрывали слоем противопожарной краски (смесь асбестового порошка со связующим) и после повторной сушки проводилось крепление пеномоделей в опоку-контейнера с помощью элементов стояка-коллекторов и литниковой системы. После сборки пеномоделей производилась их формовка сухим кварцевым песком (1К0315 и др.) доверху опоки и одновременно проводили уплотнение пневматической вибрацией.

Методика проведения исследований. В настоящей работе исследуются состав и свойства, твердость и микротвердость, микроструктура и абразивное изнашивание литых деталей с поверхностным упрочнением, полученных путем литья по

газифицируемым моделям, а также до и после оптимальной термической обработки (закалка с последующим отпуском) [6,7]. Литые образцы и детали изготавливались из стали 35ГЛ таким образом, чтобы на рабочей поверхности оказались с высокой твердостью. Выбор этих сталей и деталей в качестве объекта исследования обусловлен необходимостью изучения влияния термической обработки на структуру и абразивную износостойкость стальных отливок. Размеры стальных образцов были 15x15, 20x20 и 22x22 мм, а также для абразивного изнашивания 70x35x15 мм.

При формовке состояния пеномодели (рис.1,а) располагаются горизонтально, а их рабочая поверхность кверху. Для образования износостойкого наплавочным твердосплавного сормайтowego покрытия в процессе литья готовилась паста, состоящая из порошков твердого сплава ПГ-С27 и раствора 4%-го поливинилбутирала в спирте (определенного процента по массе). Эти пасты наносились на рабочую поверхность пеномодели (рис.1,б,в) и подвергались тепловой сушке. После сушки опять производилось крепление пеномоделей в литейную опоку-контейнера. Затем устанавливали опоку в основной конвейер и заливали жидким металлом при температуре 1600-1650⁰С через литниковую систему при сифонном подводе металла. Расплавленный металл подавался непосредственно на пеномодель. Под действием этого расплава полистирол газифицируется и образующая полость заполняется металлом по составу, соответствующему стали марки 35ГЛ. В связи с этим в данной работе исследуется химический состав твердого сплава типа сормайт марки ПГ-С27. Выбор состава наносимого покрытия производился по двум критериям: 1-покрытие должно отвечать требованию 3-5 - кратного увеличения износостойкости по сравнению с износостойкостью стальной основы; 2-покрытие должно включать доступные и недорогие компоненты и отличаться простотой технологией его нанесения.

Исходя из этого, выбрали твердый сплав типа «сормайт». Таким способом получается *отливка детали* с износостойким наплавочным покрытием (рис.1,г). Заполнение формы жидким металлом является *одним из основных этапов формирования отливки*, определяющего многие показатели её качества. Следует отметить, что заливку форм нужно производить особенно тщательно, аккуратно и равномерно при постоянном гидростатическом напоре. В работе представлены стальные ролики прокатного стана (рис.1,а,б,в,г) по хоздоговору №6/11 АО «Узметкомбинат», с наплавочным износостойким покрытием, изготовленных путем литья по газифицируемым моделям в ХК «Metallmexqurilish». В данное время эти ролики изготавливаются по новым инновационным технологиям путем литья по газифицируемым моделям, одновременно с наплавочным износостойким покрытием с толщиной слоя 1,0 - 2,0 - 3,0 мм и оптимальной термической обработкой с двойной фазовой перекристаллизацией [6,8] который повышает твердость и износостойкость стальных роликов в два и более раза по сравнению с серийными изделиями.

Для измерения поверхностной твердости стальных образцов (деталей) с размерами 15x15 мм и 20x20 мм использовали методы Бринелля и Роквелла. В качестве индентора применяли стальные шарики диаметром 2,5; 5,0 и 10 мм. В наших случаях взяли шарик диаметром 5 мм, при нагрузке 750 кгс и продолжительности выдержки 10-15 с.

В качестве индентора по HRC использовали алмазный конус с углом при вершине 120° и радиусом закругления 0,2 мм (шкалы А и С) и стальной шарик диаметром 1,5875 мм (1/16 дюйма) (шкала В). Поверхностная твердость закаленных образцов и литых деталей по Роквеллу составляет 58-62HRC.

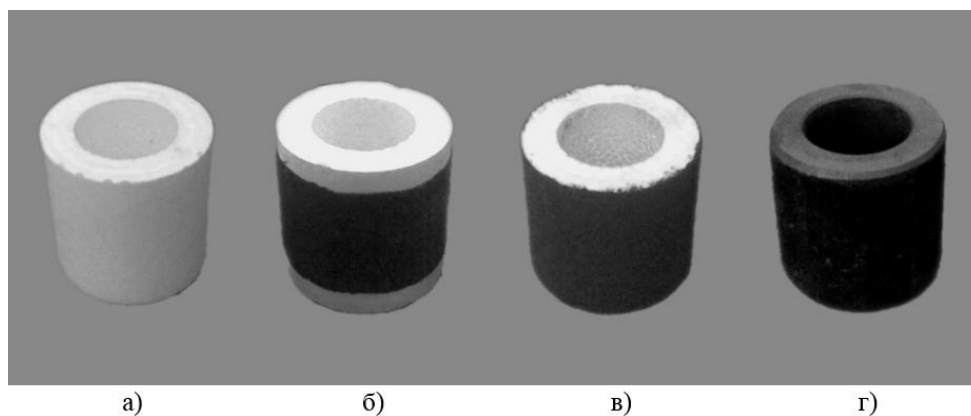


Рис.1. Пеномодель стального ролика прокатного стана №СП1413.16, изготовленная путем литья по газифицируемым моделям с износостойким наплавочным покрытием: **а**-пеномодель ролика; **б,в**-пеномодель ролика с покрытием по всему изнашивающему поверхностному покрытию; **г**-литая стальная ролик с твердосплавным покрытием и после термообработки.

Выбор углеродистых сталей в качестве объекта исследования обусловлен необходимостью изучения влияния на внутреннюю структуру и абразивную износостойкость образцов из стали 35ГЛ.

Металлографические исследования. Макро - и микроисследования изучали оптическим металлографическим микроскопом МБС-1, МБС-9, МИМ-8М и Neofot-21. Стальные образцы для визуальных испытаний были круглые и четырехквдратные с размерами 12x12, 15x15, 15x20, 20x20 и 22x22 мм. Микроструктура и микротвердость углеродистых сталей после оптимальной термической обработки значительно изменяются. Если закалка производится с температуры нагрева от 900°C до 1150°C, то перлитная составляющая структуры испытывает мартенситное превращение, а расположение карбидной составляющей не изменяется. После повторной оптимальной термической обработки с двойной фазовой перекристаллизацией образуется крупно – и мелкозернистые мартенситные структуры (рис.2). На микроструктуре хорошо просматриваются мартенситные иглы, наименьшее количество - остаточный аустенит, первичные карбиды и подслои высокоуглеродистого мартенсита.

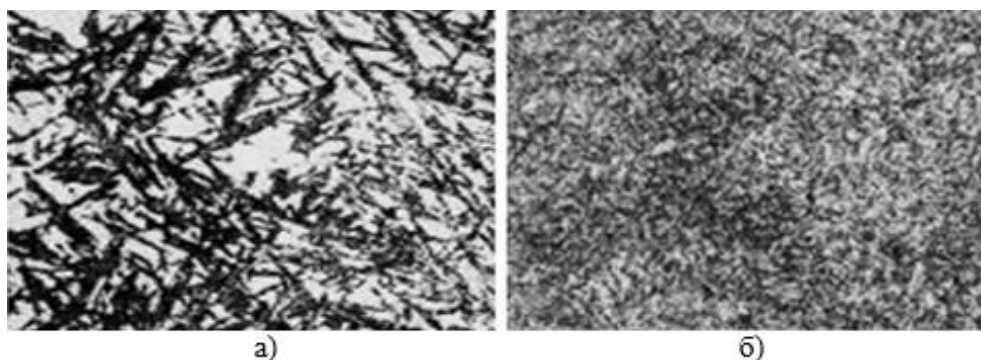


Рис.2. Структура мартенсита: **а**-крупнозернистый; **б**-мелкозернистый. X500

Результаты исследований и их обсуждение. Для проверки толщины слоя отливки взяли одна из готовых стальных деталей с твердосплавным износостойким покрытием, вырезали кусок шлифа для макро - и микроисследования (рис.2а), затем его отшлифовали и отполировали (рис.2б), а потом промыли и травили специальным

травителем для выявления поверхностного покрытия толщиной слоя 2-3 мм (рис.2в). Толщина слоя более явно и визуально представлено на макроструктуре (рис.2г) [5].

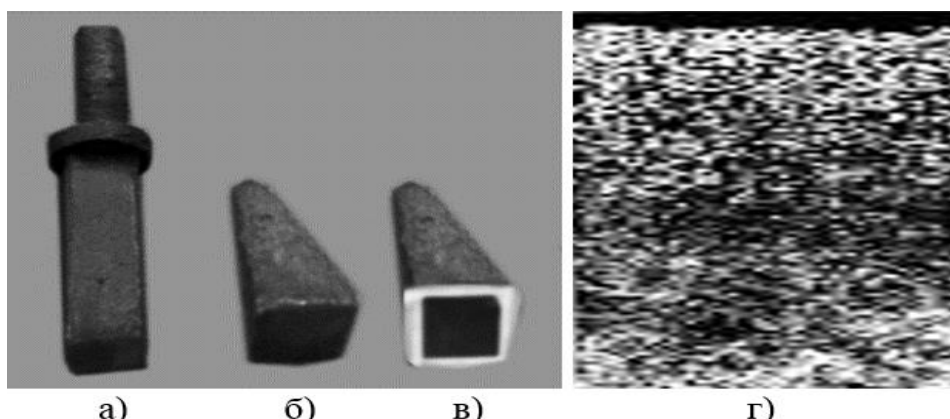


Рис.3. Стальная отливка детали и вырезанные образцы с твердосплавным покрытием: **а**-отливка детали; **б**-вырезанные куски образца детали в шлифованном и полированном виде; **в**-травленный образец с толщиной покрытия 2,5 мм; **г**-структура поверхностного покрытия толщиной слоя 3,0 мм. X500

Оптимальные режимы термической обработки. Эти образцы подвергали различным режимам термической обработки. Термическую обработку литых образцов с износостойким твердосплавным покрытием проводили в лабораторных печах, а натуральных изделий – в термической камерной печи при различных температурах нагрева:

1) Смягчающий отжиг при температуре 700-720⁰С в течение двух часов, а охлаждение вместе с печью;

2) Термическая обработка, закалка образцов с нагревом до температуры от 900 до 1150⁰С, а охлаждение в масле или на воздухе;

3) Отпуск при различных температурах нагрева 300⁰С, 450⁰С, 500⁰С, 550⁰С, 600⁰С. Время выдержки образцов при отпуске - 1,5 часа, а охлаждение на воздухе;

4) *Двойная закалка.* Образцы после первой заковки с различных температур нагрева и промежуточного отпуска 450⁰С-600⁰С подвергали повторному нагреву до 925-940⁰С, закаливали, охлаждали в масле и отпускали при температуре 300⁰С. Двойная закалка [6-8] используется впервые для увеличения износостойкости твердосплавных литых деталей. После двойной заковки повышаются твердость, микротвердость и, особенно, износостойкость твердосплавных образцов и деталей в 2-3 раза [9,10] по сравнению с серийными изделиями.

Выводы. Исходя из вышеприведенного можно сделать вывод о том, что термически обработанные стальные литые ролики с износостойким твердосплавным покрытием испытана в условиях производства. Результаты испытания показали, что опытно-экспериментальные ролики без твердосплавного покрытия в 1,2 раза, с твердосплавным покрытием в 1,5-2,0 раза, с износостойким твердосплавным покрытием после оптимальной термической обработки с двойной фазовой перекристаллизацией в 2,5-3,0 раза повышают свою износостойкость и долговечность по сравнению с серийными изделиями. Данная инновационная технология внедрена в производство АО «Узметкомбинат» с экономическим эффектом.

Литература

1. Гини Э.Ч. Технология литейного производства: специальные виды литья. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 352 с.
2. Фесенко М.А., Косячков В.А. Технологические процессы модифицирования расплава чугуна. Национальный технический университет Украины «КПИ». – Киев.: Донбасская государственная машиностроительная академия, г. Краматорск, 2007. - 235 с.
3. Околович Г.А. Новые технологии изготовления стальных поршневых колец и деталей машин. – Барнаул.: Алтайский государственный технический университет имени И.И.Ползунова, 2011. №1. - С.582-587.
4. Комаристов В.Е. Сельскохозяйственные машины и их работы. – М.: Колос, 2006. - 283 с.
5. Ниловский И.А. Из опыта работ по изысканию способов повышения износостойкости лемехов и других деталей сельскохозяйственных машин. - В сб.: Повышение износостойкости лемехов. – М.: Машгиз, 2007. - С. 202-212.
6. Тилабов Б.К. Износостойкость наплавочного твердого сплава типа ПГ-С27 с метастабильным аустенитом и мартенситом. Республиканский межвузовский сборник научных трудов. - Ташкент. 1-вып. 2011. - С.359-362.
7. Мухамедов А.А. Влияние параметров структуры термически обработанной стали на абразивную износостойкость // Известия ВУЗов. – Черная металлургия, 2009. №7. - С.98-105.
8. Мухамедов А.А. Определение причин ускоренного износа литых стальных деталей машин. Актуальные вопросы в области технических и социально-экономических наук. Республиканский межвузовский сборник научных трудов. Ташкент. Часть 1. 2013. - С.221-224.
9. Tilabov B.K. Heat treatment cast parts with carbide wear resistant coatings obtained by casting on gasified models. – Ташкент.: Вестник ТашГТУ, 2014. №1. - С.93-98.
10. Tilabov B.K. Increase the service life of cast parts tillihg machines // International Conference «Global Science and Innovation» March 23-24, 2016. – USA. Chicago, 2016. - P.222-226.

ENERGETIKA VA ELEKTROTEXNIKA. QISHLOQ XO‘JALIGI ISHLAB CHIQRISHINI ELEKTRLASHTIRISH TEXNOLOGIYASI. ELEKTRONIKA

Davirov Alisher Kuvondik ugli, PhD
National Research University - Tashkent Institute of Irrigation
and Agricultural Mechanization Engineers, senior teacher
sheralisher171@gmail.com, +998900029171

Mamadiev Humoyun Norkul ogli
National Research University - Tashkent Institute of Irrigation
and Agricultural Mechanization Engineers, PhD student
xumoyunmamadiyev@gmail.com

CRITERIA FOR THE EXISTENCE OF ESTABLISHED MODES OF POWER SYSTEMS

O‘RNATILGAN ENERGIYA TIZIMLARI REJIMLARINING MAVJUDLIG MEZONLARI

КРИТЕРИИ СУЩЕСТВОВАНИЯ УСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМОВ ЭНЕРГОСИСТЕМ

ANNOTATION

The article considers the criteria for the existence of established modes of power systems. Nonlinear nodal equations of steady-state modes are presented, which have many solutions or do not have any physically realizable solutions. Criteria for the existence of solutions based on derivatives of power losses depending on the parameters of the power system modes are given. Shown: equivalent circuit of the electrical system of the South-Western MEN (MAIN ELECTRIC NETWORKS); results of calculations of steady-state modes of the electrical system at weighted values of node 12. The maximum normal modes of electrical systems for the power of nodes determined by the criteria are set $\frac{\partial \Delta P_c}{\partial \Pi_i} = \infty$.

ANNOTATSIYA

Maqolada barqarorlashgan holatning mavjudlik mezonlari ko‘rib chiqiladi. Barqarorlashgan holatning elektr tizimidagi quvvat isrofining xosilasiga bog‘liq bo‘lgan nochiziqli tenglamalar sistemasi keltirilgan bo‘lib, keltirilgan tugun tenglamalari sistemasi bir nechta yechimga ega bo‘lishi yoki birorta ham yechimga ega bo‘lmasligi mumkin. Ko‘rsatilgan: Elektr tizimning janubiy-g‘arbiy qismining ekvivalent sxemasi keltirilgan bo‘lib, 12-tugun uchun elektr tizimining barqarorlashgan holati xisoblash natijalari keltirilgan. Elektr tizimining quyidagi qiymat bilan aniqlanadigan quvvat bo‘yicha chegaraviy holati o‘rnatilgan $\frac{\partial \Delta P_c}{\partial \Pi_i} = \infty$.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются критерии существования установившихся режимов энергосистем. Представлены нелинейные узловые уравнения установившихся режимов, имеющие множество решений или не имеющие ни одного физически реализуемого решения. Приведены критерии существования решений, основанных на

производных потерях мощности в зависимости от параметров режимов энергосистемы. Показаны: эквивалентная схема электрической системы Юго-Западных МЭС; результаты расчетов установившихся режимов электрической системы при утяжеленных значениях узла 12. Установлены предельные нормальные режимы электрических систем по мощности узлов, определенные по критерию

$$\frac{\partial \Delta P_c}{\partial \Pi_i} = \infty, .$$

Key words: Energy, active loss, criteria, voltage

Tayanch so'zlar: Energiya, isroflar, mezonlar, kuchlanish

Ключевые слова: Энергия, активные потери, напряжение.

1. Introduction

A system of equations of a steady-state electrical system due to non-linearity with respect to the desired variables can formally have a set of solutions or not have any physically realizable solutions. Since, in general, the solution of nonlinear nodal equations (NE) for a complex electrical system can only be obtained iteratively, it is necessary to solve the problem of the relationship between the convergence of the process and the existence of the solution. Indeed, if the iterative process does not converge when calculating a certain mode, the solution can sometimes be obtained by improving the initial approximation, correcting the course of the process (using accelerating coefficients, introducing an additional parameter, etc.), or using another method. There is also a problem of stability of the obtained solution [1-2]. Thus, it is necessary to solve the problem of the relationship between the properties of nonlinear equations and real modes, i.e., the adequacy of the properties of the steady-state mode of the real electric power system and its accepted mathematical model.

Determining the steady-state mode, the limit for any of its parameters (power or voltage modulus of individual nodes, power flow, etc.) is a common task in practice. In general, this problem can be solved through a series of calculations of steady-state modes with their "weights". In this case, the options and trajectories of weighting the mode from the source to the limit are determined by the nature of the problem being solved.

The limit on convergence of the iterative process under weighting corresponds to the limit mode only under the assumption of convergence of the applied algorithm to physically implemented solutions in a simply connected region containing the source and limit modes.

Since the loss of convergence of the iterative process cannot serve as a criterion for the impracticability of the assumed mode without additional conditions, it is necessary to have another, physically justified criterion. The most suitable system function for the formulation of the mode limit criterion is the total power loss function, which depends on all parameters of the Electric power system mode.

2. Method

Based on computational and experimental studies, the following position is established: the steady state mode is the limit for the deviation of any independent parameter $\Pi_i \in P_i, Q_i$, if small changes in this parameter cause infinitely large changes in the total loss of active power in the system.

$$\frac{\partial \Delta P_c}{\partial \Pi_i} \rightarrow \infty \Leftrightarrow \Pi_i \rightarrow \Pi_{i\text{lim}} \quad (1)$$

Since the dependence of active power losses on the mode parameters is explicitly expressed in terms of the matrix of nodal resistances, we get the expression (1) in the form of the Jacobian NE. (nodal equations)

$$\Delta S_c = -\hat{I}_0 U_0 - \sum_{i=1}^N S_i = (\hat{Y}_{0s} U_0 - \hat{B}\hat{I}) U_0 - \sum_{i=1}^N S_i \quad (2)$$

From (2) for the active loss component, we have

$$\Delta P_c = g_{0s} U_0^2 + U_0 \sum_{i=1}^N [B \odot_i (P_i U'_i + Q_i U''_i) - B''_i (P_i U''_i - Q_i U'_i)] / U_i^2 - \sum_{i=1}^n P_i \quad (3)$$

The expression of a partial derivative of a function over an independent variable $\Pi_i \in P_i, Q_i$ has the form

$$\frac{\partial \Delta P_c}{\partial \Pi_i} = \frac{\partial \Delta \bar{P}_c}{\partial \Pi_i} + \sum_{k=1}^N \left(\frac{\partial \Delta P_c}{\partial U'_k} \cdot \frac{\partial U'_k}{\partial \Pi_i} + \frac{\partial \Delta P_c}{\partial U''_k} \cdot \frac{\partial U''_k}{\partial \Pi_i} \right) \quad (4)$$

где

$$\frac{\partial \Delta P_c}{\partial U'_k} = \frac{U_0}{U_k^4} \left\{ B'_k \left[P_k (U_k'^2 - U_k''^2) - 2Q_k U'_k U''_k \right] + B''_k \left[Q_k (U_k''^2 - U_k'^2) + 2P_k U'_k U''_k \right] \right\} \quad (5)$$

$$\frac{\partial \Delta P_c}{\partial U''_k} = \frac{U_0}{U_k^4} \left\{ B'_k \left[Q_k (U_k''^2 - U_k'^2) - 2P_k U'_k U''_k \right] - B''_k \left[P_k (U_k'^2 - U_k''^2) + 2Q_k U'_k U''_k \right] \right\} \quad (6)$$

Expressions of partial derivatives $\frac{\partial U'_k}{\partial \Pi_i}$ и $\frac{\partial U''_k}{\partial \Pi_i}$ we get from the nodal equations system by writing them in the form of a stress balance in matrix form:

$$\begin{vmatrix} W'(U) \\ W''(U) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} U' \\ U'' \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} A' \\ A'' \end{vmatrix} U_0 - \begin{vmatrix} \text{Re}(Z\hat{S}) & -\text{Im}(Z\hat{S}) \\ \text{Im}(Z\hat{S}) & \text{Re}(Z\hat{S}) \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} (U'_i / U_i^2) \\ (U''_i / U_i^2) \end{vmatrix} \quad (7)$$

where $\text{Re}(Z\hat{S}), \text{Im}(Z\hat{S})$ - square matrices of order $2N$, which elements are

$$\text{Re}(Z\hat{S}) = R_{ik} P_k + X_{ik} Q_k, \quad \text{Im}(Z\hat{S}) = X_{ik} P_k - R_{ik} Q_k.$$

Differentiating the system of implicit functions of $2N$ dependent variables (7) by some independent variable $\Pi_i \in P_i, Q_i$, we have

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial W'}{\partial U'} & \frac{\partial W'}{\partial U''} \\ \frac{\partial W''}{\partial U'} & \frac{\partial W''}{\partial U''} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} \frac{\partial U'}{\partial \Pi_i} \\ \frac{\partial U''}{\partial \Pi_i} \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} \frac{\partial W'}{\partial \Pi_i} \\ \frac{\partial W''}{\partial \Pi_i} \end{vmatrix} \quad (8)$$

Then the matrix-column of the desired partial derivatives is defined as

$$\begin{pmatrix} \frac{\partial U'}{\partial \Pi_i} \\ \frac{\partial U''}{\partial \Pi_i} \end{pmatrix} = -[J(\mathbf{U})]^{-1} \cdot \begin{pmatrix} \frac{\partial W'}{\partial \Pi_i} \\ \frac{\partial W''}{\partial \Pi_i} \end{pmatrix}, \quad (9)$$

where is the Jacobian NE (nodal equations) in the form of stress balance

$$J(\mathbf{U}) = \begin{pmatrix} \frac{\partial W'}{\partial U'} & \frac{\partial W'}{\partial U''} \\ \frac{\partial W''}{\partial U'} & \frac{\partial W''}{\partial U''} \end{pmatrix} \quad (10)$$

it is obtained by differentiating the equations (7). We find them element by element ($k \neq i$):

$$\begin{aligned} \frac{\partial W'_i}{\partial U'_k} &= [\operatorname{Re}(Z_{ik}\hat{S}_k)(U_k'^2 - U_k''^2) + 2\operatorname{Im}(Z_{ik}\hat{S}_k)U'_k U_k''] / U_k^4, \\ \frac{\partial W'_i}{\partial U''_k} &= -[\operatorname{Re}(Z_{ik}\hat{S}_k)2U'_k U_k'' + \operatorname{Im}(Z_{ik}\hat{S}_k)(U_k'^2 - U_k''^2)] / U_k^4, \\ \frac{\partial W''_i}{\partial U'_k} &= [-\operatorname{Re}(Z_{ik}\hat{S}_k)2U'_k U_k'' + \operatorname{Im}(Z_{ik}\hat{S}_k)(U_k'^2 - U_k''^2)] / U_k^4, \\ \frac{\partial W''_i}{\partial U''_k} &= [\operatorname{Re}(Z_{ik}\hat{S}_k)(U_k'^2 - U_k''^2) - 2\operatorname{Im}(Z_{ik}\hat{S}_k)U'_k U_k''] / U_k^4, \end{aligned} \quad (11)$$

Besides:

$$\frac{\partial W'_i}{\partial U'_i} = 1 + [\operatorname{Re}(Z_{ii}\hat{S}_i)(U_i'^2 - U_i''^2) + 2\operatorname{Im}(Z_{ii}\hat{S}_i)U'_i U_i''] / U_i^4 \quad (12)$$

From (4) and (9) we obtain an expression of the derivative of the active power loss function in the form of the NE Jacobian in the form of a voltage balance:

$$\frac{\partial \Delta P_c}{\partial \Pi_i} = \frac{\partial \Delta \bar{P}_c}{\partial \Pi_i} - \left[\frac{\partial \Delta P_c}{\partial U'}, \frac{\partial \Delta P_c}{\partial U''} \right] \cdot [J(\mathbf{U})]^{-1} \cdot \begin{pmatrix} \frac{\partial W'}{\partial \Pi_i} \\ \frac{\partial W''}{\partial \Pi_i} \end{pmatrix} \quad (13)$$

Below are the derivatives included in this formula depending on the variable $\Pi_i \in P_i, Q_i$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Delta P_c}{\partial P_i} &= \frac{U_0}{U_i^2} (B'_i U'_i - B''_i U''_i) - 1, \\ \frac{\partial \Delta P_c}{\partial Q_i} &= \frac{U_0}{U_i^2} (B'_i U''_i + B''_i U'_i) \end{aligned} \quad (14)$$

$$\frac{\partial W'_i}{\partial P_k} = \frac{1}{U_k^2} (R_{ik} U'_k - X_{ik} U''_k), \quad \frac{\partial W''_i}{\partial P_k} = \frac{1}{U_k^2} (X_{ik} U'_k + R_{ik} U''_k),$$

$$\frac{\partial W'_i}{\partial Q_k} = \frac{1}{U_k^2} (X_{ik} U'_k + R_{ik} U''_k), \quad \frac{\partial W''_i}{\partial Q_k} = \frac{1}{U_k^2} (-R_{ik} U'_k + X_{ik} U''_k). \quad (15)$$

Condition for the existence of a derivative $\frac{\partial \Delta P_c}{\partial \Pi_i}$ in (13) will be.

$$\det[J(U)] \neq 0 \quad (16)$$

If the Jacobian NE (nodal equations) is zero at the solution point, then (13) follows $\frac{\partial \Delta P_c}{\partial \Pi_i} = \infty$.

Thus, the limit on the existence of solutions of nonlinear control systems corresponds to the limit mode defined by criterion (1). In other words, if the nodal equations system has a solution for certain values of independent parameters and the Jacobian is different from zero at the solution point, then even with a small change in the parameters, the system will have a well-defined solution. If the Jacobian is equal to or close to zero at the point of solution, then a slight change in the parameters in the direction of weighting the mode will cause the absence of a real solution of the nodal equations.

The formulated criteria for the existence and limit of the established regime are also valid for NE Jacobians written in the form of current balance or power balance.

3. Results and Discussions

The research was carried out on the example of an electrical system, the scheme of which is shown in Fig.1. Weighting was carried out by the active power of the node 12.

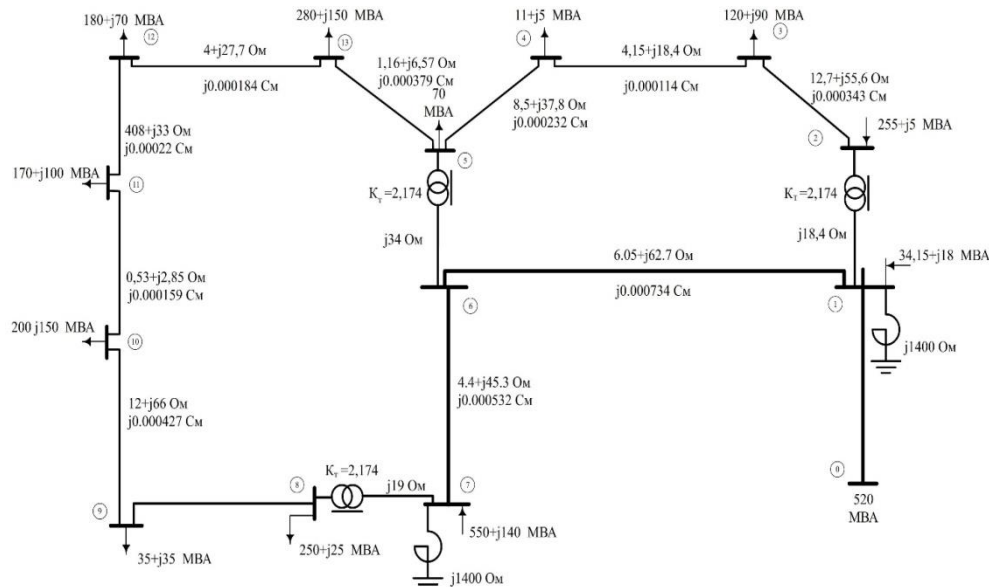


Fig. 1. Equivalent diagram of the electrical system of the South-Western MEN (MAIN ELECTRIC NETWORKS).

The results of calculations of the steady-state modes of the electrical system with weighted values of the power of the node 12 are shown in table 1. (ΔP_c ΔQ_c –the total losses of active and reactive Power; U_{12} –the voltage module of the node 12)

Table 1.

P_{12}	ΔP_c	ΔQ_c	U
180	15,706	147,268	215,141
230	20,362	187,478	208,188
280	27,139	245,826	198,534
330	38,705	345,698	182,500
340	42,631	379,795	177,082
341	43,100	383,873	176,435
342	43,588	388,125	175,760
343	44,098	392,571	175,054
344	44,634	397,236	174,314
345	45,198	402,152	173,534
346	45,795	407,361	172,708
347	46,431	412,914	171,827
348	47,114	418,883	170,881

Fig. 2 shows a graph of the dependence of the total loss of active power in the load system of node 12 during weighting.

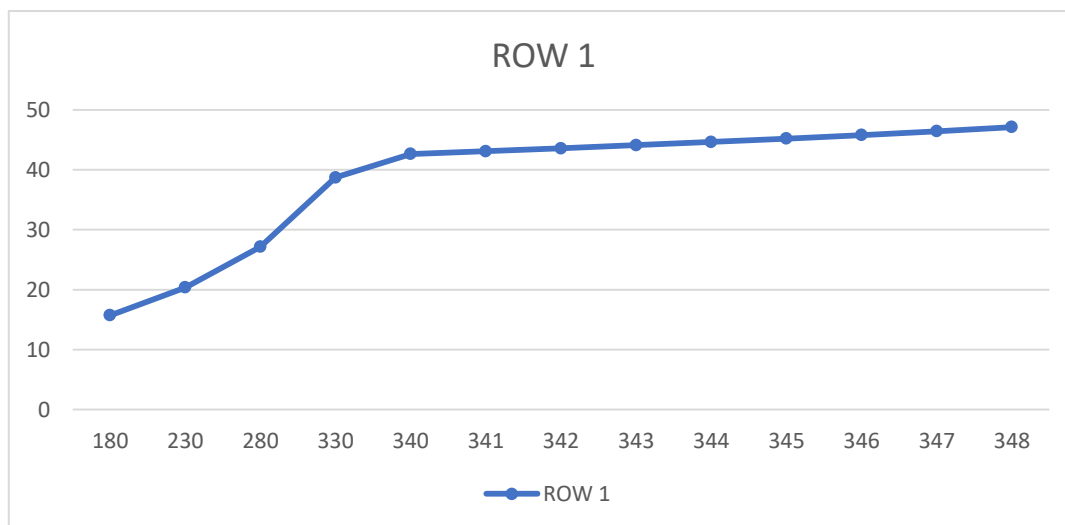


Figure: 2. A graph of the dependence of the total losses of active power in the load system of node 12 with weighting in the form of row 1

4. Conclusions

1. As can be seen from the graph in Fig.2 the limit mode occurs when $P_{12} = 348 \text{ MBm}$, after which the iterative process diverges. The solution obtained after $P_{12} > 350 \text{ MBm}$, is physically unrealizable because it does not meet the criteria $\frac{\partial \pi}{\partial P_i} > 0$.

2. Thus, the limit normal modes of electrical systems for the power of nodes can be

determined by the criterion $\frac{\partial \Delta P_c}{\partial \Pi_i} = \infty$.

References

1. Automation of dispatch control in electric power systems/ Ed. by Yu.N. Rudenko and V.A.Semenov. - M.: Publishing House MPEI, 2000.
2. Fazylov H.F., Nasyrov T.Kh. Calculations of steady-state modes of electric power systems and their optimization. Tashkent: Moliya, 1999.
3. Nasirov T. H. Fundamentals of the General theory of normal and emergency modes of power systems. - Tashkent: "Fan va texnologiya", 2015. 80 p.
4. Nasirov T.Kh., Gayibov T.Sh. Theoretical foundations of optimization of power system modes. - T.: "Fan va texnologiya", 2014.
5. Methods for optimization of power system modes. V.M. Gornstein, B.P. Miroshnichenko, A.V. Ponomarev and others; Ed. by V.M.Gornstein - M.: Energy, 1981.
6. Arzamastsev D.A. and others. ACS and optimization of power system modes: Textbook for university students / Arzamastsev D.A., Bartolomei P.I., Kholyan A.M. Ed. by D.A. Arzamastsev. M.: Higher. school., 1983.
7. Gayibov T.Sh. Methods and algorithms for power system mode optimization. - T.: Publ. Tashkent State Technical University, 2014.
8. Valdma M, Keel M, Liik O, Tammoja H. Method of Minimax optimization of Power System Operation. Proc. of IEEE Bologna PowerTech 2003, 23-26 June 2003, Bologna, Italy. Paper 252: p. 1-6.

Latipov Saidmurod Tuyg'unovich,
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD),
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti,
"Elektr va energetika muhandisligi" kafedrasini
dotsenti, e-mail: sflatipov@gmail.com
Тел.: +99891 6498231

**YOG'-MOY KORXONALARIDA MAHSULOT BIRLIGIGA TO'G'RI
KELADIGAN ELEKTR ENERGIYA SOLISHTIRMA SARFIGA TURLI
OMILLARNING TA'SIRINI REGRESSION TAHLILI**

**РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА
УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ЕДИНИЦУ ПРОДУКЦИИ В
МАСЛОЖИРОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**REGRESSION ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON
SPECIFIC ELECTRICITY CONSUMPTION PER UNIT OF PRODUCTION IN OIL
AND FAT ENTERPRISES**

ANNOTATSIYA

Maqolada yog'-moy korxonalarida maxsulot birligiga to'g'ri keladigan elektr energiyasi solishtirma sarfiga turli omillarning ta'siri tadqiq qilingan. Tadqiqot ko'p omilli regression tahlil usuli asosida amalga oshirildi. Omillarning ta'sir ko'rsatkichlari uchun hisoblashlar natijasida regressiya tenglamasi hosil qilindi. Tajribalar asosida olingan matritsa orqali regressiya tenglamasining koeffitsientlari aniqlandi. Aniqlangan regressiya tenglamasi asosida, rafinatsiyalangan moy uchun elektr energiya solishtirma sarfini prognozlash imkoniyati yaratilgan.

АННОТАЦИЯ

В статье исследовано влияние различных факторов на удельный расход электроэнергии на единицу продукции в масложировых предприятиях. Исследование проводилось на основе метода многофакторного регрессионного анализа. В результате расчетов показателей влияния факторов было создано уравнение регрессии. Коэффициенты уравнения регрессии определялись через матрицу, полученную на основе экспериментов. На основе полученного уравнения регрессии можно спрогнозировать удельный расход электроэнергии на переработку рафинированного масла.

ANNOTATION

The article examines the influence of various factors on the specific energy consumption per unit of output in oil and fat enterprises. The study was conducted using the method of multivariate regression analysis. As a result of calculating the indicators of the influence of factors, a regression equation was created. The coefficients of the regression equation were determined through a matrix obtained on the basis of experiments. Based on the obtained

regression equation, it is possible to predict the specific energy consumption for processing refined oil.

Kalit so'zlar: rafinatsiyalangan moy, elektr energiya, regressiyon tenglama, texnik ko'rsatkichlar, tasodifiy omil, regressiya koeffitsienti, regressiyali tahlil, ta'sirlarni baholash, chigitning namligi, chigitning moyliligi, ko'p omilli regressiya.

Ключевые слова. рафинированное масло, электроэнергетики, уравнение регрессии, технические показатели, случайный фактор, коэффициент регрессии, регрессионный анализ, оценка воздействия, влажность семян, масличность семян, многомерная регрессия.

Keywords. refined oil, electric power, regression equation, technical indicators, random factor, regression coefficient, regression analysis, impact assessment, seed moisture, oil content of seeds, multivariate regression.

Kirish. Ishlab chiqarish sharoitida amalda deyarli barcha omillar bir-biri bilan bog'liq va bir vaqtning o'zida ta'sir qilganligi sababli, har bir omilning elektr energetik ko'rsatkichlarga ta'sirini alohida tadqiq qilish bilan birga, ko'rib chiqilayotgan omillar guruhining birgalikdagi ta'sirini hisobga olgan holda, tahlil qilinayotgan omilning sof ta'sirini baholash zarur.

Quyida rafinatsiyalangan paxta moyi ishlab chiqarishda bunday bog'lanishlarni tadqiq qilamiz.

Tadqiqot maqsadlarini, shuningdek, ko'rib chiqilayotgan ishlab chiqarish ob'ektlarining tabiati va ishlash rejimlarini hisobga olgan holda, elektr energiya solishtirma sarfi qiymatiga muayyan ta'sir ko'rsatadigan omillarni tanlash va bu ta'sir darajasini aniqlash uchun korrelyatsiya va regressiya usullarini, ya'ni ko'rib chiqilayotgan ob'ektlarga stoxastik yondashuv bilan eksperimental passiv usullardan foydalanamiz [3].

Elektr energiya solishtirma sarfi ko'plab tasodifiy o'zgaruvchilar - texnologik, rejim va boshqa ishlab chiqarish omillariga bog'liq va birinchi bosqichda ko'plab tashkil qiluvchilar bilan ifodalanishi mumkin:

$$y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_n \cdot x_n \quad (1)$$

bu erda $y=d$ - rafinatsiyalangan paxta moyi ishlab chiqarish uchun elektr energiya solishtirma sarfi, kW·h/t;

a, b_1, \dots, b_n - regressiya koeffitsientlari;

x_1, x_2, \dots, x_n - tahlilga kiritilgan omillar.

Rafinatsiyalangan paxta moyi ishlab chiqarishda elektr energiya solishtirma sarfiga ta'sir etuvchi statistik omillarni tanlash

Eksperimentlar, shuningdek, mavjud operativ ma'lumotlarni o'rganish natijasida paxta moyi ishlab chiqarishning elektr energiya solishtirma sarfi (y) ga ta'sirini aniqlash uchun quyidagi omillar oldindan tanlab olindi:

1. Chigitning namligi - w_{ch} , % (x_1);
2. Chigitning chiqindisi - μ_{ch} , % (x_2);

3. Chigitning moyliligi - m_{ch} , % (x_3);
4. Shulxaning moyliligi - m_{sh} , % (x_4);
5. Kunjaraning moyliligi - m_k , % (x_5);
6. Shrotning moyliligi - m_{shr} , % (x_6);
7. Shulxaning namligi - w_{sh} , % (x_7);
8. Chigit mag'izining namligi - w_{chm} , % (x_8);
9. Yanchilmaning namligi - w_{ya} , % (x_9);
10. Ichki po'stloqning namligi - w_{ip} , % (x_{10});
11. Kunjaraning namligi - w_k , % (x_{11});
12. Shrotning namligi - w_{shr} , % (x_{12});
13. Mag'izning maydalanishi - v , % (x_{13});
14. Yanchilmadagi shulxa miqdori - ψ_{ya} , % (x_{14});
15. Shrotdagi shulxa miqdori - ψ_{sh} , % (x_{15});
16. Mitsellaning konsentratsiyasi - C_m , % (x_{16});
17. Qora moyning chiqish koeffitsienti - K_{rmm} (x_{17});
18. Rafinatsiyalanmagan moyning kislotali soni - K_s , mg KON (x_{18});
19. Rafinatsiyalangan moyning chiqish koeffitsienti - K_{rm} (x_{19}).

1 tonna rafinatsiyalangan moy ishlab chiqarishda elektr energiya solishtirma sarfi uchun chiziqli regressiya funksiyasini aniqlash uchun elektr energiyasi sarfiga ta'sir qiluvchi quyidagi (o'zgaruvchan) omillar belgilanadi:

$$d_m = f(w_{ch}, \mu_{ch}, m_{ch}, m_{sh}, m_k, m_{shr}, w_{sh}, w_{chm}, w_{ya}, w_m, w_k, w_{shr}, v, \psi_{ya}, \psi_{sh}, C_m, K_{rmm}, K_s, K_{rm}) \quad (2)$$

Vaqt bo'yicha kvantlash yoki ikki o'lchov o'rtasidagi vaqtni aniqlash 24 soatga teng, chunki moy ishlab chiqarishning texnologik jarayoni butun sutka bo'yicha to'xtovsiz davom etadi va operativ jurnallarda, kimyoviy (laboratoriya) tahlil jurnallarida, shuningdek hisobot ma'lumotlarida (korxonaning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari) mavjud bo'lgan barcha kerakli ma'lumotlarni to'plash mumkin.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, bir tonna rafinatsiyalangan moyga to'g'ri keladigan elektr energiya solishtirma sarfi ish zonasida mahsulot hajmiga chiziqli bog'liq, shuning uchun ishlab chiqarish sharoitida tanlangan matematik model (2) dan foydalanish mumkin.

Matematik modelni tuzishda ko'plab chiziqli regressiya usullaridan foydalanamiz [1, 2, 4, 5, 6].

Ilm-fanda matematik modellarning uchta asosiy turi ko'pincha ishlatiladi:

1) funktsional model; 2) boshqaruv modeli; 3) prognozlash modeli.

Rafinatsiyalangan moy ishlab chiqarishda elektr energiya solishtirma sarfi meyorlarini aniqlash uchun prognozlash matematik modelini qabul qildik, buni quyidagilar bilan izohlash mumkin [4].

Funksional tenglamalar odatda juda murakkab, tushunish va ishlatish qiyin va ko'pincha chiziqli bo'lmagan ko'rinishga ega. Funksional model, hatto u to'liq ma'lum bo'lsa ham, chiqish o'zgaruvchisini boshqarish uchun har doim ham yaroqli emas.

Tajriba o'tqazuvchi tomonidan nazorat qilinadigan omillarni o'z ichiga olgan model natijani (funktsiyani) boshqarish uchun muhim. Ammo boshqarilmaydigan omillar mavjud bo'lgani sababli boshqaruv uchun modelni har doim ham olib bo'lmaydi va bunday holatlar prognozlash modeliini qo'llash zaruratini keltirib chiqaradi.

Funksional model juda murakkab bo'lsa va mustaqil ta'sirlarni baholash uchun imkoniyatlar cheklangan bo'lsa, ko'pincha o'rganilayotgan natija harakatining asosiy xususiyatlarini aks ettiruvchi chiziqli bashoratli modelni olish mumkin. Bashoratli modellarni qurishda ko'p omilli regressiya usullari eng muhim hisoblanadi.

Chiziqli ko'p omilli regressiya modelini olish

Chiziqli regression tenglamani ko'rsatkichlarini baholashda, biz eng kichik kvadrat usullaridan foydalanib elektr energiya solishtirma sarfini hisoblash tenglamalar tizimini ishlab chiqdik. Bu tenglamalarning yechimlari regressiya ko'rsatkichlarini baholashning eng maqbul yechim hisoblanadi [8; 1-6-b.]:

$$\begin{cases} \sum y = m a + b_1 \sum x_1 + b_2 \sum x_2 + \dots + b_n \sum x_n \\ \sum y x_1 = a \sum x_1 + b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum x_2 x_1 + \dots + b_n \sum x_n x_1 \\ \dots \\ \sum y x_n = a \sum x_n + b_1 \sum x_1 x_n + b_2 \sum x_2 x_n + \dots + b_n \sum x_n^2 \end{cases} \quad (3)$$

Ko'p omilli regressiya tenglamalarining yana bir ko'rinishi - standartlashtirilgan masshtabdagi regressiya tenglamasidir:

$$t_y = \beta_1 t_{x_1} + \beta_2 t_{x_2} + \dots + \beta_n t_{x_n}, \quad (4)$$

bu erda $t_y = \frac{y - \bar{y}}{\sigma_y}$, $t_{x_i} = \frac{x_i - \bar{x}_i}{\sigma_{x_i}}$ - standartlashtirilgan o'zgaruvchilar;

β_i - standartlashtirilgan regressiya koeffitsientlari.

Standartlashtirilgan masshtabda ko'p omilli regressiya tenglamasiga eng kichik kvadratlar usulini qo'llaymiz, bu esa tenglamalar tizimini echishga olib keladi [8; 1-6-b.]:

$$\begin{cases} r_{yx_1} = \beta_1 + \beta_2 r_{x_2 x_1} + \beta_3 r_{x_3 x_1} + \dots + \beta_n r_{x_n x_1} \\ r_{yx_2} = \beta_1 r_{x_1 x_2} + \beta_2 + \beta_3 r_{x_3 x_2} + \dots + \beta_n r_{x_n x_2} \\ \dots \\ r_{yx_n} = \beta_1 r_{x_1 x_n} + \beta_2 r_{x_2 x_n} + \beta_3 r_{x_3 x_n} + \dots + \beta_n \end{cases} \quad (5)$$

β -koeffitsientlarni quyidagi formulalar bilan hisoblash mumkin:

$$\beta_1 = \frac{r_{y x_1} - r_{y x_2} r_{x_1 x_2}}{1 - r_{x_1 x_2}^2}, \quad \beta_2 = \frac{r_{y x_2} - r_{y x_1} r_{x_1 x_2}}{1 - r_{x_1 x_2}^2}, \quad (6)$$

Ushbu regressiya koeffitsientlari b_i ning andozaviy koeffitsientlari β_i bilan bog'liqligi quyidagicha tavsiflanadi:

$$b_i = \beta_i \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_i}}, \quad \beta_i = b_i \frac{\sigma_{x_i}}{\sigma_y}, \quad (7)$$

3.43 ifodadan kelib chiqib, quyidagi ifodalarni olamiz: $a = \bar{y} - b_1 \bar{x}_1 - b_2 \bar{x}_2$.

Elektr energiya solishtirma sarfini aniqlashga ta'sir etuvchilarning o'zaro ta'sirining yaqinlashuvi korrelyatsiya koeffitsienti asosida baholanadi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{y \ x_1 x_2 \dots x_n} = \sqrt{\sum \beta_i r_{y \ x_i}} \quad (8)$$

bu erda β_i - andozaviy regressiya koeffitsientlari hisoblanadi,

$r_{y \ x_i}$ - y va x_i o'zgaruvchi ta'sirlararo juft korrelyatsiya koeffitsientlari hisoblanadi.

Yuqorida ishlab chiqilgan modelning hisoblash aniqliligi determinatsiya koeffitsientlari orqali baholanadi. Determinatsiya koeffitsienti ko'p ta'sirli korrelyatsiya indeksining kvadrati ko'rinishida tavsiflanadi:

$$R_{y \ x_1 x_2 \dots x_n}^2 \quad (8)$$

Xususi korrelyatsiya koeffitsientlari ishlab chiqilgan regressiya tenglamasiga kiritilgan samaradorlik ta'sir ko'rsatadigan boshqa ta'sirlarni bartaraf etad. Shu bilan birga smaradorlik natijasi va unga tegishli ta'sirlarni o'zaro bog'liqliklarini mustahkamligini tavsiflaydi.

Ko'p omilli regression tenglamani tuzishda ikkidan ortiq ta'sir etuvchilarning yaqin chiziqli bog'liqligi muammosi vujudga kelishi mumkin. Bunda $r_{x_i x_j} \geq 0,7$ teng bo'lsa, ikkala o'zgaruvchi bir biriga yaqin chiziqli deb hisoblaymiz.

Ko'p ta'sirli regression tenglamani o'lchovdan olingan ma'lumotlarining ahamiyati Fisherning umumiy F-mezonini bilan baholanadi:

$$F = \frac{R_{y \ x_1 x_2 \dots x_n}^2}{1 - R_{y \ x_1 x_2 \dots x_n}^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m} \quad (9)$$

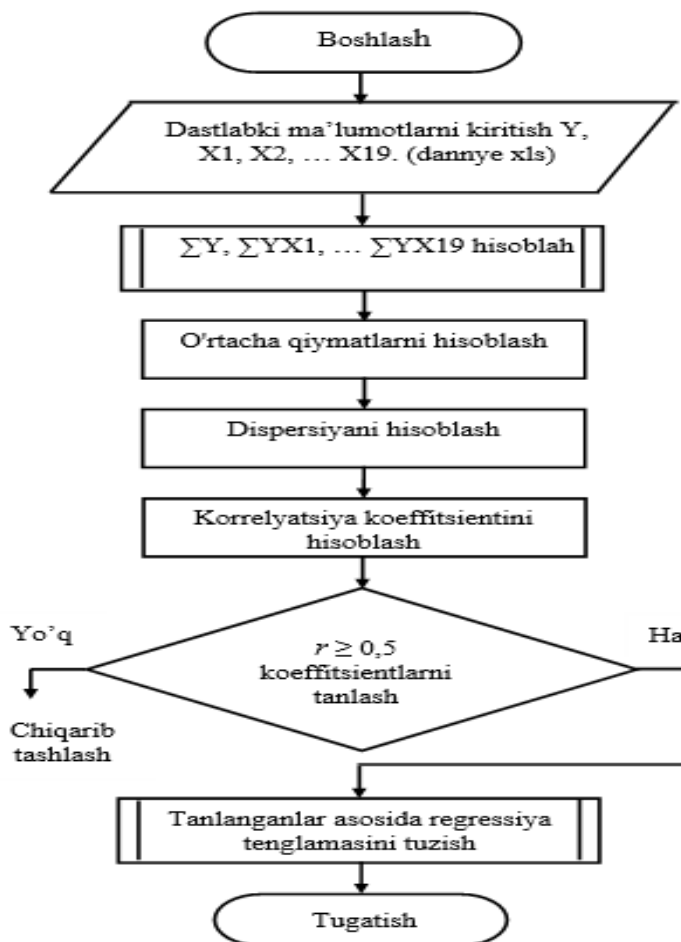
bu yerda m - chiziqli regression tenglamadagi ta'sir etuvchilar soni;
 n - o'lchashlar soni.

Agar F- Fisher mezonning qiymatlari ma'lum bir zaruriylik darajasi uchun hisoblangan qiymatidan katta bo'lsa aynan, $\alpha = 0,05$ qiymatda va erkinlik darajalari $k_1 = m$, $k_2 = n - m - 1$ ko'p ta'sirli regressiyon tenglamani o'lchovlardan olingan qiymatining ahamiyati va ko'p ta'sirli determinatsiya koeffitsienti to'g'risida aniq xulosa beradi.

Xususi F-Fisher mezonini ko'p ta'sirli regressiyon tenglamada har birta ta'sir etuvchining mavjudligining statistik ahamiyatini baholaydi.

F- Fisher mezonining haqiqiy qiymati 5% yoki 1% bo'lsa, ahamiyatlilik va erkinlik darajasida $k_1 = m$, $k_2 = n - m - 1$ bo'lganda jadvaldan olingan qiymatlar asosida taqqoslanadi. F-Fisher mezonining haqiqiy qiymat jadvaldan olingan qiymatdan ko'p bo'lsa, u holda modelga qo'shimcha ta'sir etuvchi kiritiladi. Agar qiymatlar kam bo'lsa modelga qo'shimcha ta'sir kiritish shart emas [8; 1-6-b.].

1-rasmda rafinatsiyalangan paxta moyi ishlab chiqarish uchun elektr energiya solishtirma sarfini ko'p omilli regression tenglamasini tuzish algoritmining blok-sxemasi keltirilgan.



1-rasm. Rafinatsiyalangan paxta moyi ishlab chiqarish uchun elektr energiya solishtirma sarfini ko'p omilli regression tenglamasini tuzish algoritmining blok-sxemasi

Quyida C++ dasturlash tilida tuzilgan EHM dasturi yordamida ma'lumotlarni kompyuterda qayta ishlash natijalari keltirilgan.

O'zgaruvchilarning o'rtacha qiymatlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

O'zgaruvchilarning o'rtacha qiymatlari

Omil	O'rtacha qiymat	Standart og'ish	Eksperiment soni	Omil	O'rtacha qiymat	Standart og'ish	Eksperiment soni
Y	381,324	31,0267	60	X10	4,5337	0,26795	60
X1	8,7607	0,97565	60	X11	5,4503	0,34112	60
X2	2,2461	0,58383	60	X12	8,9430	0,51610	60

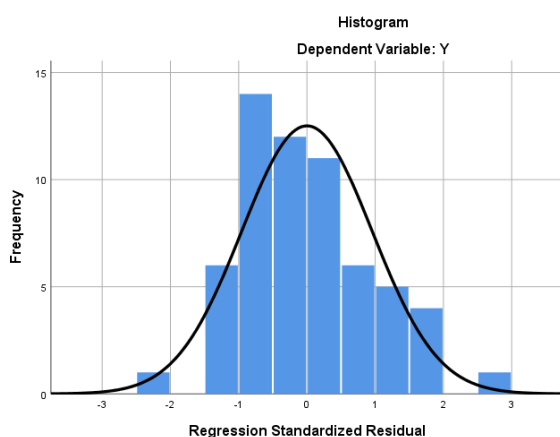
X3	21,3663	0,61073	60	X13	46,9517	1,02022	60
X4	2,7978	0,50719	60	X14	22,1520	1,44620	60
X5	13,3225	1,47935	60	X15	20,1175	1,96554	60
X6	1,4067	0,25497	60	X16	19,1312	0,92772	60
X7	9,4150	1,02448	60	X17	0,16277	0,012916	60
X8	8,1012	0,44267	60	X18	4,4965	0,27054	60
X9	9,1117	0,63128	60	X19	0,81767	0,025185	60

Yaratilgan dastur tomonidan rafinatsiyalangan moy uchun elektr energiya solishtirma sarfiga kuchli ta'sir etadigan omillar tanlab olindi va ularning o'zaro korrelyatsion bog'liqligi aniqlandi.

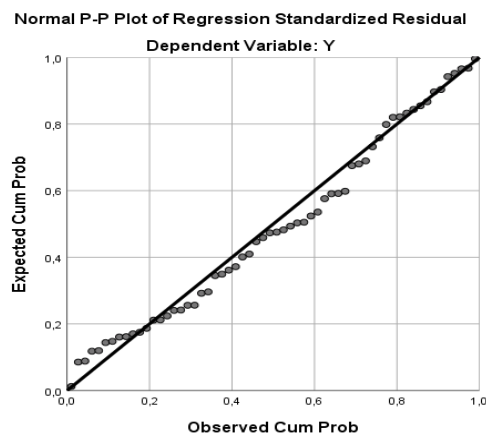
2-jadval.

Tanlab olingan omillarning o'zaro korrelyatsion bog'liqligi

	Y	X2	X6	X7	X8	X19
Y	1					
X2	0,651	1				
X6	0,640	0,243	1			
X7	0,534	0,281	0,449	1		
X8	0,617	0,535	0,354	0,680	1	
X19	0,514	0,132	0,066	0,143	0,141	1



2- rasm. O'zgaruvchan kattaliklarning taqsimot gistogrammasi



3- rasm. Elektr energiya solishtirma sarfining ko'p omilli chiziqli regressiya grafigi

Dastur tomonidan chiqarilgan natijalar quyidagi jadvalda keltirilgan.

3-jadval.

Model	Standartlashtirilmagan koeffitsientlar		Standartlashtirilgan koeffitsientlar	t
	b	Std. xato	Beta	
a (const)	716,001	82,985		8,628

X2	-28,412	4,594	-0,535	-6,185
X6	-65,567	9,855	-0,539	-6,653
X7	1,595	3,157	0,053	0,505
X8	3,872	7,852	0,055	0,493
X19	-275,199	89,670	-0,223	-3,069

EHM dasturi tomonidan kam tasir etadigan 14 ta o'zgaruvchi (omil) darhol rad etilganligi sababli, regression jarayon tugaydi va $y = f(x_2, x_6, x_7, x_8, x_{19})$ ko'rinishidagi eng yaxshi regression tenglama sifatida quyidagi ifoda tanlanadi:

$$y = 716,001 - 28,412 \cdot x_2 - 65,567 \cdot x_6 + 1,595 \cdot x_7 + 3,872 \cdot x_8 - 275,199 \cdot x_{19} \quad (10)$$

Shunday qilib, 1 tonna oqartirilgan moy ishlab chiqarish uchun elektr energiya solishtirma sarfi ish zonasida besh omilga bog'liq: x_2 - chigitning chiqindisi, x_6 - shrotning moyliligi, x_7 - shulxaning namligi, x_8 - chigit mag'zining namligi va x_{19} - rafinatsiyalangan moyning chiqish koeffitsienti.

Rafinatsiyalangan moyning bir tonnasiga elektr energiya solishtirma sarfi uchun ishlab chiqilgan regression ko'p omilli model, ushbu ko'rsatkichni unumdorlikning ish zonasida hisoblash va tahlil qilishning yakuniy bosqichi bo'lib, ta'sir etuvchi omillarning barchasini hisobga olishni ta'minlaydi.

Xulosa

1. Matematik statistika usullari bilan rafinatsiyalangan paxta moyini ishlab chiqarishda, elektr energiya iste'moliga tizimli ravishda ta'sir ko'rsatadigan tasodifiy omillarning butun majmuasidan elektr energetik ko'rsatkichlarni hisoblashning aniqligini oshirishga imkon beradigan kuchli ta'sirga ega omillarni aniqlash mumkinligi ko'rsatildi.

2. Ko'p omilli regression tahlil usulidan foydalangan holda hisoblashlar shuni ko'rsatdiki, rafinatsiyalangan paxta moyi ishlab chiqarishda ("Kogon yog' ekstraksiya zavodi" AJ uchun) bunday omillar (jami 19 tadan) chigitning chiqindisi, shrotning moyliligi, shulxaning namligi, chigit mag'zining namligi va rafinatsiyalangan moyning chiqish koeffitsienti hisoblanadi.

3. Ushbu ishlab chiqilgan ko'p omilli regression tahlil usuli asosida, paxta moyi zavodlarining mahsulot birligiga to'g'ri keladigan elektr energiyasi solishtirma sarfini prognozlash imkoniyati yaratildi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Аюпов В.В. Математическое моделирование технических систем: учебное пособие. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2017. – 242 с.

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для прикладного бакалавриата / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 479 с.

3. Latipov S.T. "Yog'-moy korxonalarida elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini oshirish" mavzusidagi 05.05.01-"Energetika majmualari va tizimlari" ixtisosligi bo'yicha PhD dissertatsiyasi. Buxoro-2024 y.

4. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. - М.: Физматлит, 2006. - 816 с.
5. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / Е.А. Трофимова, Н.В. Кисляк, Д.В. Гилёв; [под общ. ред. Е.А. Трофимовой]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 160 с.
6. Сиддиқов И.Х., Жалилов Р.Б, Аслонов Қ.З. Регрессионный анализ влияния различных факторов на работу элементов системы автоматизации режима работы комплектных трансформаторных подстанций // Развитие науки и технологий. -Бухара, - 2019. -С. 92- 96.
7. Латипов С.Т., “YEVROSNAR” МЧЖ ёғ-мой корхонасида электр энергия истеъмоли кўрсаткичларини тадқиқ қилиш. “Фан ва технологиялар тараққиёти” Илмий – техникавий журнал. №2/2021. 96-102 б.
8. Линейная множественная регрессия. <http://kurs.znate.ru/docs/index-153758.html>
9. Jalilov R., Latipov S., Choriyev A. On the issue of drawing up the energy balance of a fat-and-oil enterprise. Scopus, Conference Paper. (RSES 2020) E3S Web of Conferences, 216, article № 01140. – P.1-8.
10. Jalilov R., Latipov S. To the question of ensuring reliability of energy systems under the conditions of their digital transformation. *Rudenko International Conference “Methodological Problems in Reliability Study of Large Energy Systems” (RSES 2021).*

Gulom Norboyevich Uzakov

t.f.d., professor, Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti,
<https://orcid.org/0009-0005-7386-8075>

Sayyora Gulyamovna Mamatkulova

tayanch doktorant, Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti,

e-pochta: urisheva80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0987-5298>, tel: 90 050 0880

COMSOL MULTIPHYSICSDA BIOMASSA PIROLIZ JARAYONINING KINETIKASINI MODELLASHTIRISH

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА ПИРОЛИЗА БИОМАССЫ НА COMSOL MULTIPHYSICS

MODELING THE KINETICS OF THE BIOMASS PYROLYSIS PROCESS AT COMSOL MULTIPHYSICS

Annotatsiya.

Ushbu maqolada biomassasi (makkajo'xori so'tasi) ning piroliz jarayoni kinetikasi o'rganib chiqilgan, bu biomassaning degradatsiya jarayonida sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar tezligini aniqlash, piroliz tezligi va samaradorligiga ta'sir qiluvchi asosiy omillarni aniqlash imkonini beradi. Kinetik parametrlar Kissinger usuli bilan hisoblab chiqilgan. Olingan natijalar kelajakda biomassa piroliz jarayonining shartlarini optimallashtirish uchun foydali bo'ladi.

Аннотация.

В данной статье рассмотрена кинетика процесса пиролиза биомассы (кукурузной початки), позволяющая определить скорость химических реакций, протекающих в процессе разложения биомассы, определить основные факторы, влияющие на скорость и эффективность пиролиза. Кинетические параметры рассчитывались методом Киссинджера. Полученные результаты пригодятся в дальнейшем для оптимизации условий процесса пиролиза биомассы.

Abstract.

This article examines the kinetics of the pyrolysis process of biomass (corn cob), which allows us to determine the rate of chemical reactions occurring during the decomposition of biomass, to determine the main factors affecting the speed and efficiency of pyrolysis. The kinetic parameters were calculated using the Kissinger method. The results obtained will be useful in the future to optimize the conditions of the biomass pyrolysis process.

Kalit so'zlar: piroliz, quvursimon reaktor, biomassa, makkajo'xori so'tasi, Kissinger usuli, piroliz kinetikasi.

Ключевые слова: пиролиз, трубчатый реактор, биомасса, кукурузная початка, метод Киссинджер, кинетика пиролиза.

Keywords: pyrolysis, tubular reactor, biomass, corn cob, Kissinger method, pyrolysis kinetics.

1. Kirish (Introduction)

Piroliz - biomassani termokimyoviy qayta ishlashning asosiy jarayonlaridan biridir. Biomassa piroliz qurilmasini muvaffaqiyatli konstruksiyalash uglevodorod chiqindilarini kamaytirish bo'yicha energiya loyihasining maqsadga muvofiqligini yanada oshiradi [1,2].

Piroliz jarayoni vaqtida biomassa qanday harakat qilishini taxmin qilish uchun piroliz kinetikasini tushunish muhimdir. Shuningdek, u jarayonni optimallashtirish uchun tegishli

reaktor va matematik reaktor simulyatsiyasini yaratishda yordam beradi. Uglevodorod chiqindilarini issiqlik bilan qayta ishlash va biomassa sohasida piroliz kinetikasi va xom ashyo tarkibining ta'sirini o'rganish dolzarb masalalardan biridir.

Biomassaning kinetik ma'lumotlarini tahlil qilish uchun turli xil usullar mavjud bo'lib, ular ikki turga bo'linadi: modelga asoslanmagan usullar va modelga asoslangan usullar. Modelsiz yoki izokonversiya usulida hisoblash bir xil konversiya qiymati uchun har xil isitish tezligida kinetik egri chiziqlar asosida amalga oshiriladi, undan belgilangan konversiya nuqtasi uchun faollashtirish energiyasi hisoblab chiqiladi, kinetik parametrlar esa modelga mos keladigan parametrlar to'plamidagi funktsiya yordamida hisoblanadi. Xato-bu har qanday berilgan model parametrlari to'plami uchun olingan ma'lumotlar va modelni bashorat qilish ma'lumotlari o'rtasidagi kuzatilgan farq. Kinetik tahlil uchun bu farqni minimallashtiradigan eng yaxshi parametrlar tanlanadi [3,4,5]. Ushbu usul bir qator kamchiliklarga ega, ayniqsa ularning izotermik bo'lmagan sharoitlar uchun mos reaksiya modelini aniqlay olmaydi. Usul kinetik doimiyning yuqori qiymatlarini berganligi uchun bu usul bekor qilindi va uning o'rniga izokonversiya usullari qo'llaniladi. Modelsiz usulning afzalligi uning soddaligi va kinetik modelni tanlash bilan bog'liq xatolardan qochish qobiliyatidir. Ushbu modellar ma'lum bir transformatsiya uchun faollashtirish energiyasi E ni baholaydi. Ushbu usulning kamchiligi shundan iboratki, turli xil isitish tezligi va inert gaz oqimi tezligida bir xil namuna massasi uchun bir qator o'lchovlarni amalga oshirish kerak, ularning farqlari xatolarga olib kelishi mumkin [6,7].

Ishning maqsadi-makkajo'xori so'tasi bo'lagining piroliz jarayonining kinetikasini modellashtirish va o'rganish, bu biomassaning parchalanishi jarayonida sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar tezligini aniqlash va piroliz tezligi va samaradorligiga ta'sir qiluvchi asosiy omillarni aniqlash imkonini beradi.

2. Materiallar va usullar (Materials and Methods)

Makkajo'xori so'talari yuqori kaloriya qiymatiga va bioneft rentabelligi kabi afzalliklariga ega [8], ushbu tadqiqot ishida Comsol multiphysics dasturiy ta'minoti (DT) yordamida tahlil qilish uchun $0,02 \text{ m}^2$ o'lchamiga ega bo'lgan va quyidagi termofizik xususiyatlarga ega bo'lgan makkajo'xori so'tasi biomassasi ishlatilgan (1-jadval).

1-jadval. Makkajo'xori so'tasining termofizik xususiyatlari [9,10]

№	Ko'rsatkichlar	Qiymatlar
1.	Zichligi, kg/m^3	282,38
2.	Namligi, %	5-6,5
3.	O'lchami, mm	10x20
4.	Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti, $\text{Vt/m}^{\circ}\text{C}$	0,096
5.	G'ovakliligi	0.4
6.	G'ovak o'lchami	5E-5 m
7.	Radiatsion qobiliyati	0.95
8.	Tolalarning ko'ndalang yo'nalishi bo'yicha samarali issiqlik o'tkazuvchanligi, $\text{Vt/(m}\cdot\text{K)}$	1,32
9.	Tolalar yo'nalishi bo'yicha samarali issiqlik o'tkazuvchanligi, $\text{Vt/(m}\cdot\text{K)}$	3,7

Comsol Multiphysicsda tadqiqotni o'tkazish uchun 2-jadvalda keltirilgan eksperimental shartlar o'rnatildi.

Comsol multiphysicsda tadqiqotni o'tkazish uchun quvurli reaktorda inert atmosferaga ega izotermik o'choqdan iborat eksperimental tizim yaratildi. Termoparalar (TP) yordamida o'choqning harorati uzluksiz o'lchandi va o'choq kamerasi orqali o'tadigan azot orqali inert

atmosfera erishildi. Tajribada 1 kg biomassa izotermik reaktorga joylashtirildi va namunaning harorati va massasi piroliz jarayonida qayd etib borildi.

Makkajo'xori so'tasi bo'laklari biomassasi piroliz jarayonining kinetikasini o'rganish uchun ushbu tadqiqotda biz quvurli reaktorda piroliz tezligini o'lchadik. Ushbu turdagi reaktorda o'tkazilgan tajribalar turli sharoitlarda (harorat, bosim, isitish tezligi va boshqalar) piroliz tezligi to'g'risida ma'lumot olish imkonini beradi.

2-jadval. Tadqiq qilish uchun eksperimental shartlar

№	Ko'rsatkichlar	Qiymatlar
1.	Biomassaning boshlang'ich harorati, K	293
2.	Reaktor harorati, K	820
3.	Reaktordagi gaz harorati, K	773

Quvur reaktorida piroliz tezligini o'lchash Comsol multiphysicsda harorat sensorlaridan foydalangan holda amalga oshirildi. Vaqt o'tishi bilan reaktorda biomassa namunasining massa o'zgarishi qayd etildi. Pirolizdan so'ng namuna massasidagi o'zgarishlarni tahlil qilish mumkin, bu esa piroliz tezligini aniqlashga imkon beradi. Piroliz odatda issiqlik chiqishi bilan birga bo'lganligi sababli, harorat sensorlaridan foydalanish vaqt o'tishi bilan reaktorda harorat o'zgarishini o'lchash imkonini beradi, bu esa jarayon tezligini ham baholashga imkon beradi.

Biomassa piroliz kinetikasini o'rganish uchun Comsol multiphysics bo'yicha makkajo'xori so'tasining issiqlik-fizik xususiyatlari joriy etildi. Dastlabki biomassa namunasining og'irligi tajriba boshlanishidan oldin yuqori aniqlik bilan 1 kg deb o'rnatildi. Ushbu boshlang'ich massa qiymati piroliz jarayonida namuna massasining o'zgarishini aniqlash uchun ishlatiladi.

Comsol multiphysics yordamida piroliz jarayonida piroliz uchun zarur eksperimental sharoitlar (harorat, bosim va boshqalar) saqlanib qoldi. Tajriba davomida dasturiy ta'minotning kerakli funktsiyalari yordamida namunaning og'irligi muntazam ravishda kuzatildi.

Vaqt o'tishi bilan namunaning og'irligi piroliz jarayonida massaning pasayishi natijasida o'zgargan. Ushbu massa o'zgarishi tajriba davomida qayd etilgan. Tajriba tugagandan so'ng, namuna massasining o'zgarishi to'g'risidagi ma'lumotlar tahlil qilindi. Ushbu ma'lumotlar vaqt va haroratga qarab isitish tezligini aniqlash uchun ishlatilgan.

Izotermik yoki izotermik bo'lmagan tajribalar uchun konversiya nuqtalarida faollashuv energiyasini tahlil qilish uchun modellardan foydalanmasdan yondashuv izokonversiya usuli bilan belgilanadi. Modelsiz usulni qo'llash izchil va standart kinetik ma'lumotlar izotermik bo'lmagan ma'lumotlardan olinishi mumkin. Ushbu usul uchun modelsiz tenglama quyida keltirilgan [11].

Makkajo'xori so'tasi bo'lagi biomassasining piroliz kinetikasini o'rganish uchun tadqiqotda Kissinger usulidan foydalanilgan:

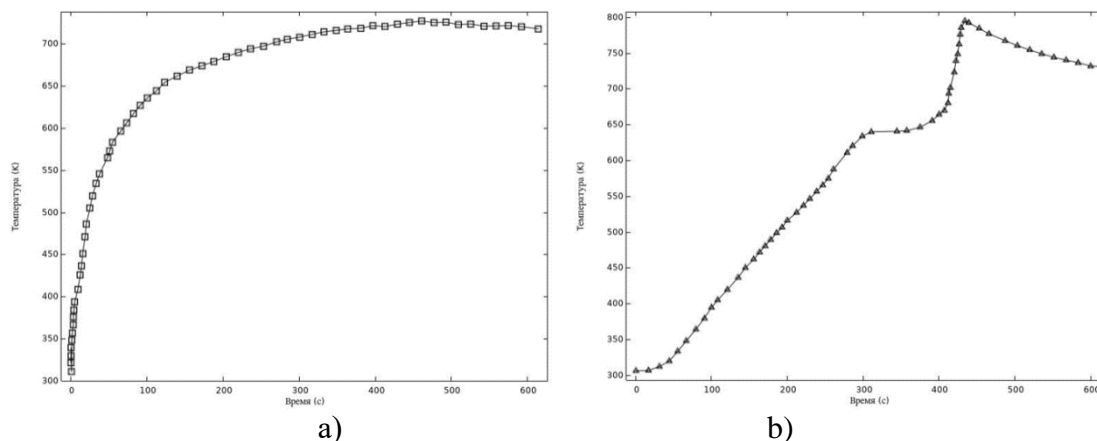
$$\ln\left(\frac{\beta}{T_m^2}\right) = \ln\left(\frac{AR}{E}\right) - \frac{E}{RT_m}$$

bu erda: E-faollashtirish energiyasi (kJ/mol), T - mutlaq harorat (K), T_m - eng yuqori harorat (K), A - chastota koeffitsienti, (min⁻¹), β - isitish tezligi (°C/min), R - gaz doimiysi (kJ/mol·K).

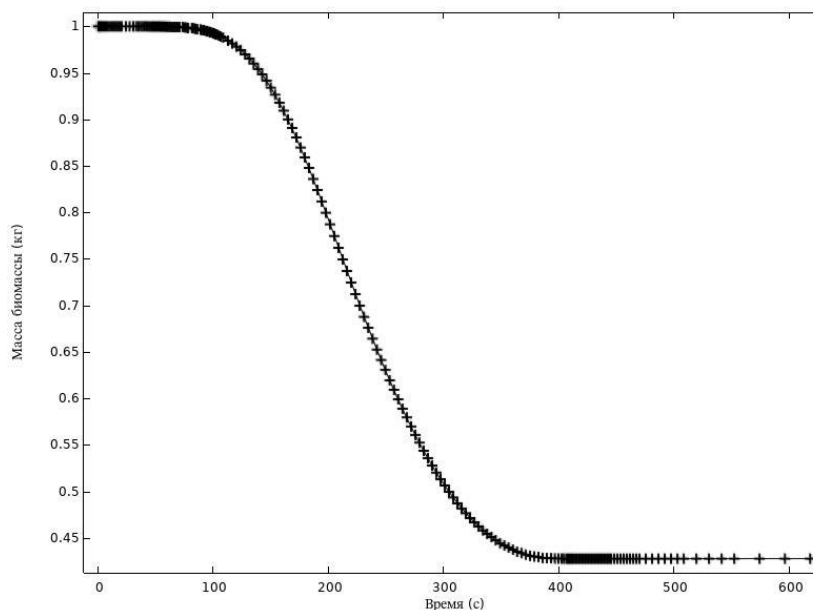
3. Tadqiqot natijalari (Results)

Comsol Multiphysics asosidagi makkajo'xori so'tasi kabi biomassaning piroliz jarayonini 0÷10 min vaqt oralig'ida, isitish harorati 500 °C bo'lgan holda modellashtirishda quyidagi natijalar olingan (rasm.1-3).

Comsol Multiphysics asosida makkajo'xori so'tasi biomassasi piroliz jarayonini modellashtirishda harorat o'zgarishini o'lchash uchun biomassa yuzasi va biomassa markazida harorat sensorlari o'rnatildi. Olingan modellar harorat o'zgarishi tendentsiyalarini, ayniqsa biomassa markazidagi haroratni juda yaxshi tavsiflaydi (1-rasm, b). Har bir pozitsiya uchun eng yuqori haroratning vaqtinchalik va mutlaq qiymatlari tajribalarga qaraganda pastroq. Rasm 1 (a) bo'yicha shuni ko'rish mumkinki, biomassa yuzasidagi harorat 460 soniyadan keyin 727 K ga, biomassa markazidagi harorat esa 433 soniyadan keyin 794 K ga etadi.



1-rasm. Piroliz jarayonida harorat o'zgarishi: a) biomassa yuzasida, b) biomassa markazida

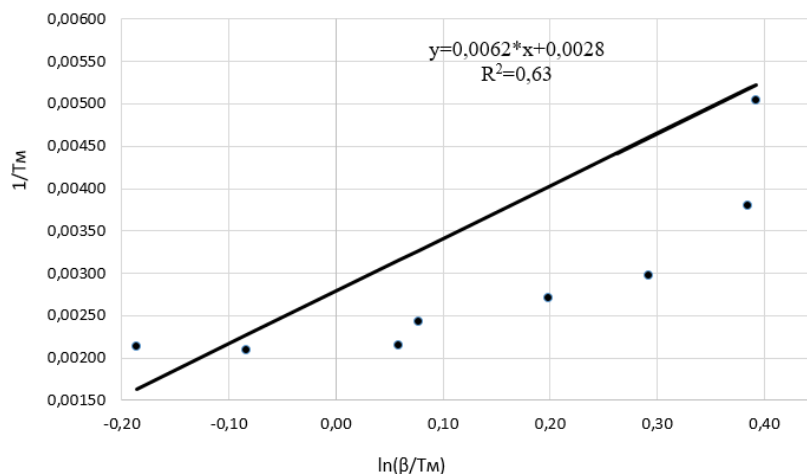


2-rasm. Vaqtga nisbatan biomassa massasi o'zgarishi.

Biomassa massasining vaqtga qarab o'zgarishini ko'rish mumkin (2-rasm). Makkajo'xori so'tasi bo'lagi 112 soniyadan so'ng to'satdan massani yo'qotishni boshlaydi. Taxminan 292 soniyada biomassa bo'lagi o'z massasining 58 foizini yo'qotadi. Jarayon oxirida makkajo'xori so'tasi biomassasi tarkibi to'liq o'zgaradi va bo'laklarning katta qismi kuygan materialdan iborat bo'ladi.

Datchiklar tomonidan o'lchangan harorat ma'lumotlariga asoslanib, biz isitish tezligini topamiz (rasm.3). Buning uchun biz biomassa yuzasidagi harorat va biomassa markazidagi haroratning arifmetik o'rtacha qiymatidan foydalandik.

Kissinger usulidan foydalanish uchun eng yuqori harorat biomassa bo`lagining yuzasi va markazidagi haroratga qarab o'rtacha arifmetik harorat qiymatlarini hisoblandi va eng yuqori harorat tanlandi va bu qiymat har xil isitish tezligida doimiy qilib olindi. To`g`ri chiziq (3-rasm) Kissinger usuli yordamida olindi, undan kinetik konstantalar hisoblandi. Kinetik konstantalar eng kichik kvadratlar usuli asosida hisoblandi.



3-rasm. Makkajo'xori so`tasi bo`lagi uchun Kissinger grafigi.

4. Muhokama (Discussion)

Faollashtirish energiyasi va chastota koeffitsienti 3-jadvalda ko'rsatilganidek, chiziqli regressiya va kesishish chizig'ining qiyaligidan olindi. Faollashtirish energiyasi va chastota koeffitsiyenti 51,53 kJ/mol va $6,2 \times 10^3 \text{ sek}^{-1}$ ni tashkil qiladi.

3-Jadval.

Kissinger usuli yordamida aniqlangan makkajo'xori boshog'ining kinetik parametrlari.

Biomassa	Isitish tezligi ($^{\circ}\text{C}/\text{cek}$)	T_{max} ($^{\circ}\text{C}$)	E (kJ/mol)	A (sek^{-1})	R^2
Makkajo'xori so`tasi bo`lagi	1,30	95,38	51,53	$6,2 \cdot 10^3$	0,63
	1,48	198,54			
	1,47	263,54			
	1,34	336,38			
	1,22	368,38			
	1,08	411,86			
	1,06	464,59			
	0,92	478,49			
0,83	467,37				

5. Xulosa (Conclusions)

Ushbu tadqiqotda $0,02 \text{ m}^2$ makkajo'xori so`tasi bo`lagi biomassasi pirolizining kinetik tahlili Comsol multiphysics tomonidan 20-500 $^{\circ}\text{C}$ haroratda, 10 daqiqa vaqt oralig'ida o'tkazildi. Comsol multiphysics funktsiyalaridan foydalanib, biomassa yuzasi va markazidagi harorat o'zgarishini, shuningdek, vaqt o'tishi bilan biomassa massasining o'zgarishini o'lchash imkoniyati yaratildi. Olingan ma'lumotlardan matematik hisob-kitoblar, eng kichik kvadratlar usuli yordamida ma'lumotlar olindi va ulardan Kissinger grafikasini tuzish uchun foydalanildi, bu esa makkajo'xori so`tasi biomassasining piroliz jarayonini o'rganish uchun kinetik konstantalarni olish imkonini berdi.

O'tkazilgan tadqiqot bo'yicha quyidagi xulosalar chiqarish mumkin: 190°C haroratda biomassa massasini yo'qotishni boshladi, massa yo'qolishi esa 432°C haroratda to'xtadi. Kinetik parametrlar Kissenjer usuli bilan hisoblab chiqildi. Olingan natijalar kelajakda biomassa piroliz jarayonini optimallashtirish uchun foydali bo'ladi. Kissinger usulida kinetik parametrlar butun piroliz jarayoni uchun bir xil bo'ldi. Modeldagi harorat va isitish tezligi o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsienti 0,79 ga teng.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. C. Jaroenkhasemmesuk, N. Tippayawong, Thermal degradation kinetics of sawdust at intermediate heating rates, *Appl. Therm. Eng.*, 103 (2016), pp. 170-176/
2. Uzakov G., Mamatkulova S., Ergashev, S.: Thermal mode of the condenser of a pyrolysis bioenergy plant with recuperation of secondary thermal energy. *E3S Web of Conferences*, 411, 01021, (2023).
3. Haykiri-Acma, H., Yaman, S. and Kucukbayrak, S., "Effect of heating rate on the pyrolysis yields of rapeseed", *Renewable Energy*, Vol. 31, (2006), 803-810. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2005.03.013>).
4. Islam, M.A., Auta, M., Kabir, G. and Hameed, B.H., "A thermogravimetric analysis of the combustion kinetics of karanja (*Pongamiapinnata*) fruit hulls char", *Bioresource Technology*, Vol. 200, (2016), 335-341. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2015.09.057>).
5. G. Uzakov, S. Mamatkulova, Sh. Ergashev and el. Modeling of heat exchange processes in a condenser of a pyrolysis bioenergy plant. *BIO Web Conf.*, 71 02021. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20237102021>, (2023).
6. Mishra, G., Kumar, J. and Bhaskar, T., "Kinetic studies on the pyrolysis of pinewood", *Bioresource Technology*, Vol. 182, (2015), 282-288. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2015.01.087>).
7. Mamatkulova S. G. and Uzakov G. N.: Modeling and calculation of the thermal balance of a pyrolysis plant for the production of alternative fuels from biomass. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science T 1070 1*, (2022).
8. Damartzis, Th., Vamvuka, D., Sfakiotakis, S. and Zabaniotou, A., "Thermal degradation studies and kinetic modeling of cardoon (*Cynaracardunculus*) pyrolysis using thermogravimetric analysis (TGA)", *Bioresource Technology*, Vol. 102, (2011), 6230-6238. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2011.02.060>).
9. Т. Онсри и др. Пиролиз кукурузных остатков: кинетический анализ с использованием модели дискретной распределенной энергии активации, Конференция ИОП. Сер. Окружающая среда Земли. наук. (2018).
10. Z. Kaczor, Z. Buliński, S. Werle: Modelling approaches to waste biomass pyrolysis: a review, *Renewable Energy*, 2020, Volume 159, Pages 427-443, ISSN 0960-1481, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.05.110>.
11. Heydari, M., Rahman, M. and Gupta, R., "Kinetic study and thermal decomposition behavior of lignite coal", *International Journal of Chemical Engineering*, Vol. 2015, (2015), 1-9. (<http://dx.doi.org/10.1155/2015/481739>).

Shirinov Sohijjon G'ulom o'g'li,

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
«Energetika» kafedrası assistenti
sohibjonshirinov5@gmail.com
(94) 2261313

Olimov Jasur Sadridin o'g'li,

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
«Energetika» kafedrası assistenti
olimovjasur2328@gmail.com
(93) 3732328

ELEKTR ENERGIYASINI SANOAT VA ISHLAB CHIQRISH KORXONALARIDA ISTE'MOL QILISH QONUNIYATLARINI TAHLIL QILISH.

АНАЛИЗ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.

ANALYSIS OF ELECTRICITY CONSUMPTION LAWS IN INDUSTRY AND MANUFACTURING ENTERPRISES.

Annotatsiya Tog'-kon va qayta ishlash korxonaları ishlab chiqarish tannarxida energiya xarajatlarining katta ulushiga ega bo'lgan elektr energiyasining yirik iste'molchilari hisoblanadi. Shunday qilib, ishlab chiqarish tannarxidagi elektr energiyasining narxi 1-Gidrometallurgiya zavodi uchun yuqori qiymatlarni qabul qiladi Shu nuqtai nazardan, energiya iste'moli jarayonini boshqarish uchun asos sifatida ishlatilishi mumkin bo'lgan energiya iste'moli modellarini ishlab chiqish, energiya iste'molini o'rganishning muhim tarkibiy qismidir. Ushbu maqolada tog'-kon va qayta ishlash korxonalarida elektr energiya iste'mol qilish qonuniyatlari o'rganilgan. Bu kabi qonuniyatlarni o'rganish tog'-kon va qayta ishlash zavodi uchun energiya iste'molini boshqarish darajasini belgilashga yordam beradi

Аннотация Горнодобывающие и перерабатывающие предприятия являются крупными потребителями электроэнергии, имеющими большую долю энергозатрат в себестоимости продукции. Таким образом, цена электроэнергии в себестоимости продукции принимает более высокие значения для Гидрометаллургического завода №1. В связи с этим разработка моделей энергопотребления, которые можно использовать в качестве основы для управления процессом энергопотребления, является важной составляющей обучения. В данной статье рассматриваются закономерности потребления электроэнергии на горно-обогатительных предприятиях. Исследование таких закономерностей помогает определить уровень управления энергопотреблением горно-обогатительного комбината.

Abstract. Mining and processing enterprises are large consumers of electricity, with a large share of energy costs in the cost of production. Thus, the price of electricity in the cost of production takes higher values for Hydrometallurgical Plant 1. In this regard, the development of energy consumption models that can be used as a basis for managing the energy consumption process is an important component of learning. It is important to analyze the energy consumption to estimate the electricity consumption under different operating conditions of the mining industry. In order to study and plan electricity consumption and

develop methods for regulating electricity consumption, it is necessary to determine the place of each technological stage in the energy consumption balance. This article examines the laws of electricity consumption in mining and processing enterprises. The study of such laws helps to determine the level of energy consumption management for the mining and processing plant.

Keywords: quvvat iste'moli, tegirmon, flotatsiya, suvsizlantirish, ruda, qayta ishlangan ruda, konsentrat, maydalash, ishlov berish hajmi, maydalash, boyitish, umumiy iste'mol, maxsus iste'mol, ishlab chiqarish, qayta ishlash, tog'-kon, korrelyatsiya, diskretlash, geologik omillar.

Ключевые слова: энергоёмкость, мельница, флотация, обезвоживание, руда, переработанная руда, концентрат, дробление, объем переработки, дробление, обогащение, общее потребление, специальное потребление, производство, переработка, добыча, корреляция, дискретность, геологические факторы.

Keywords: power consumption, mill, flotation, dewatering, ore, processed ore, concentrate, crushing, processing volume, crushing, beneficiation, general consumption, specific consumption, production, processing, mining, correlation, discretization, geological factors.

1. Kirish

Tog'-kon va qayta ishlash korxonalarining elektr energiyasi iste'moli vaqtinchalik, tog'-kon, texnologik, ishlab chiqarish va boshqa omillar bilan belgilanadigan tasodifiy jarayondir. Quvvat iste'molini o'rganishda vaqt omilini energiya iste'moli sodir bo'ladigan vaqt davrlarini, xususan: soat (yarim soat), smena, kun, chorak, yilni diskretlash orqali hisobga olish mumkin.[1] Qayta ishlangan rudalarning turlariga qarab quvvat sarfini tekshirish orqali geologik omillarni hisobga olish mumkin. Elektr iste'molini o'rganish, uni turli texnologik bosqichlarga ko'ra farqlashda texnologik omillarni hisobga olish mumkin. Texnologik asbob-uskunalar, qayta ishlash bosqichlari va ishlab chiqarish ob'ektlarining ishlab chiqarish yukiga qarab quvvat sarfini o'rganish orqali ishlab chiqarish omilini hisobga olish mumkin.[2]

Ehtimoliy xususiyatni hisobga olgan holda, energiya iste'moli rejimlari bo'yicha statistik materiallarni tahlil qilish ehtimollik nazariyasi va matematik statistika qoidalaridan foydalangan holda amalga oshirilishi kerak;

O'rganilayotgan korxonalarda energiya iste'moli rejimlari to'g'risida dastlabki statistik ma'lumotlar sifatida quyidagilar olingan:

- 1-Gidrometallurgiya zavodida silliqlashning 1-bosqichidagi shar tegirmonlarining texnologik birliklarining energiya iste'moli bilan birlashtirilgan oltin rudalarini qayta ishlash energiya iste'moli rejimlarining soatlik qiymatlari va hajmlari.
- 1-Gidrometallurgiya boyitish zavodining elektr energiyasi iste'molining kunlik qiymatlari va ular bilan birlashtirilgan qayta ishlash jarayonlarining (maydalash, maydalash, flotatsiya, suvsizlantirish) ishlab chiqarish ko'rsatkichlarining operativ hisobi to'g'risidagi ma'lumotlar.
- 1-Gidrometallurgiya qayta ishlash korxonalarini uchun elektr energiyasi iste'molining oylik qiymatlari va ular bilan birlashtirilgan ishlab chiqarish ko'rsatkichlari (qayta ishlangan rudalar hajmi, konsentratlar, granularlar, briketlar ishlab chiqarish) bo'yicha statistik hisobot ma'lumotlari, shuningdek granularlarni tayyorlash zavodi va issiq eritish sexi.

Elektr iste'moli rejimlarini o'lchash metrologik jihatdan tasdiqlangan AR-5 quvvat sarfi analizatori yordamida amalga oshirildi.[3]

Statistik materiallarning dastlabki namunalari kamida 090-0,95 ishonch ehtimoli bilan statistik xulosalar olish uchun etarli hajmda shakllantirildi.

1-Gidrometallurgiya boyitish zavodining tegirmon texnologik agregatlarining energiya iste'moli rejimlari va qayta ishlash bosqichlarini o'rganishda turli rudalarning energiya iste'moli rejimlariga ta'sirini hisobga olish talabi bilan eksperimental tadqiqotlar rejalashtirilgan.[2]

Texnologik qurilmalarning energiya iste'moli rejimlarini va boyitish ishlab chiqarishni qayta ishlash bosqichlarini o'rganish

O'rganilayotgan energiya iste'molchilari sifatida silliqdashning 1-bosqichidagi tegirmonlarning texnologik birliklari olindi, ularning energiya iste'moli qayta ishlash zavodi quvvatining 60% gacha bo'ladi.

Elektr energiyasini iste'mol qilish rejimlari rudani qayta ishlash uchun jami energiya sarfi, shuningdek, qayta ishlangan ruda birligiga (tonna) solishtirma energiya sarfi bilan tavsiflanadi.

1-Gidrometallurgiya zavodidagi MO, M2, MZ, M4, M5 (M1 tegirmoni ta'mirda bo'lgan) tegirmonlarining texnologik birliklari tomonidan jami va solishtirma energiya iste'moli va ular bilan bog'liq rudani qayta ishlash hajmlari to'g'risida ma'lumotlarni olish imkonini berdi.. Olingan ma'lumotlar umumiy va o'ziga xos energiya iste'moli, shuningdek qayta ishlangan rudalar hajmining birlashtirilgan o'zgaruvchan qatorlarini tuzishga imkon berdi:

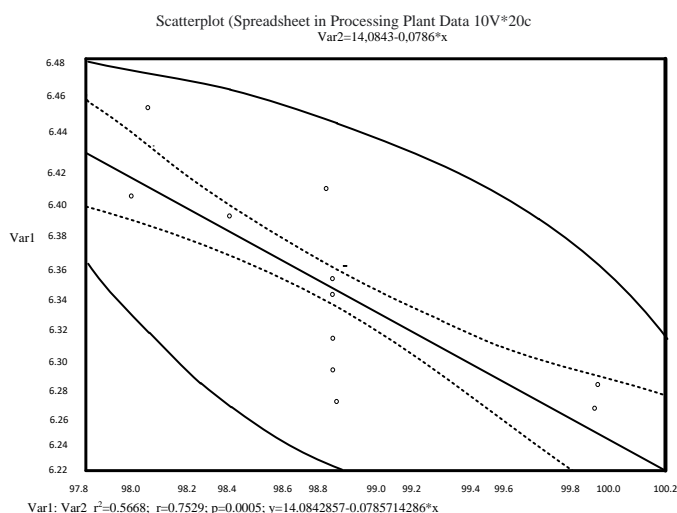
Olingan statistik materialni tahlil qilish ehtimollar nazariyasi va matematik statistika qoidalariga muvofiq amalga oshirildi.[3]

Tegirmonlarning texnologik birliklarining energiya iste'moli rejimini tavsiflash uchun energiya-texnologik xarakteristikalar deb ataladigan tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligiga solishtirma quvvat sarfining bog'liqligini ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir. M0 tegirmoni uchun ishlov berish hajmi va solishtirma quvvat sarfining tajriba nuqtalarini taqsimlash misollari 2-rasmda keltirilgan.

“Rudani qayta ishlashning soatlik hajmi (t) - soatlik solishtirma quvvat sarfi (kVt/t)” koordinatalarida tegirmonlarning texnologik birliklari bo'yicha eksperimental ma'lumotlarning korrelyatsiya maydonlarini ko'rib chiqish shuni ko'rsatadiki, bu ko'rsatkichlar o'rtasidagi statistik bog'liqlik funksiya bilan tavsiflanishi mumkin.[1]

$$y = a + bx \quad (1)$$

manfiy koeffitsient bilan b.



1-rasm - Korrelyatsiya maydoni va korrelyatsiya bog'liqligi $\omega = f(Q_p)$ M0 tegirmoni uchun (Oltin rudasi)

Statistik ma'lumotlarni qayta ishlash natijasida soatlik solishtirma elektr energiyasi iste'molining tegirmonning qayta ishlangan rudasining soatlik hajmiga korrelyatsion bog'liqliklari olingan. M0, M2, MZ, M4, M5 tegirmonlari uchun. $(Q_p)\omega = f(Q_p)$
Tegirmon texnologik birliklarining olingan elektrotexnologik tavsiflari har xil turdagi rudalar uchun quyidagi ifodalarga ega:

Tegirmon M0

Oltin rudasi

$$\omega = 14,08 - 0,08Q_p \quad (2)$$

Tegirmon M2

Oltin rudasi

$$\omega = 9,02 - 0,025Q_p \quad (3)$$

Tegirmon M3

Oltin rudasi

$$\omega = 14,41 - 0,07Q_p \quad (4)$$

M4 tegirmoni

Oltin rudasi

$$\omega = 23,5 - 0,2Q_p \quad (5)$$

M5 tegirmoni

Oltin rudasi

$$\omega = 16,93 - 0,1Q_p \quad (6)$$

Olingan bog'liqliklar tegirmonlarning energiya-texnologik ish rejimlarini aks ettiradi va tegirmonlarning qayta ishlangan rudasining soatlik hajmidan soatlik solishtirma quvvat sarfining o'zgarishini ko'rsatadi.[7]

Olingan energiya texnologiyasiga bog'liqliklar o'ziga xos quvvat iste'moli va tegirmonlarning qayta ishlangan rudasi hajmi o'rtasida ancha yuqori korrelyatsiyaga ega, bu 0,75-0,99 oralig'ida bo'lgan korrelyatsiya koeffitsientlari qiymatlari bilan tasdiqlanadi.

Texnologik bosqichlarning energiya-texnologik tavsiflari

Boyitish ishlab chiqarishning energiya iste'moli rejimlarini farqlash uchun alohida ishlov berish bosqichlarining energiya iste'moli rejimlarini ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir. Eksperimental tadqiqotga ko'ra, umumiy va solishtirma energiya iste'molining kunlik qiymatlari va texnologik bosqichlar uchun tegishli ishlab chiqarish ko'rsatkichlarining statistik namunalari - qayta ishlangan rudaning kunlik hajmlari va hosil bo'lgan konsentrat olingan.

Natijada, texnologik bosqichlarning energiya-texnologik xususiyatlarini bog'liqlik sifatida aniqlash uchun variatsiya qatorlari va korrelyatsiya maydonlari olindi: .[9]

- maydalash va maydalash bosqichlari uchun qayta ishlangan rudaning kunlik hajmidan (t) kunlik elektr energiyasi iste'moli (kVt soat); $W = f(Q_m)$

- flotatsiya va suvsizlanish bosqichlari uchun olingan konsentratning kunlik hajmidan (t) kunlik elektr energiyasi iste'moli (kVt soat); $W = f(Q_{fs})$

- maydalash va maydalash bosqichlari uchun rudaning kunlik unumdorligidan (t) solishtirma energiya sarfi (kVt*s/t); $\omega = (Q_m)$

- flotatsiya va suvsizlanish uchun konsentrat ishlab chiqarish uchun kunlik mahsuldorlikdan (t) solishtirma energiya sarfi (kVt*s/t). $\omega = (Q_{fs})$

Elektr energiyasining umumiy va solishtirma iste'moli, shuningdek ishlab chiqarish hajmlari bo'yicha statistik ma'lumotlarning korrelyatsiya maydonlarini ko'rib chiqish, qidirilayotgan bog'liqliklar chiziqli shaklga ega bo'lishi mumkin degan taxminga olib keladi (2): bog'liqliklar uchun b koeffitsientining ijobiy qiymatlari bilan. umumiy elektr energiyasi

iste'moli, o'ziga xos elektr energiyasi iste'moliga bog'liqlik uchun b koeffitsientlarining salbiy qiymatlari bilan.[10]

Ko'rib chiqilayotgan bog'liqliklar oltin rudalari uchun olingan Shunday qilib, elektrotexnologik xarakteristikalar - kunlik elektr energiyasi iste'molining qayta ishlangan rudaning kunlik umumiy hajmiga (maydalash, maydalash) va har xil turdagi rudalar uchun ishlab chiqarilgan konsentratning kunlik hajmiga (flotatsiya, suvsizlantirish) bog'liqligi quyidagi ifodaga ega:

"Maydalanish" texnologik bosqichi uchun

$$W_m = 36935 + 0,39338 * Q_m \quad (7)$$

"Tegirmon" texnologik bosqichi uchun

$$W_{teg} = 1748E2 + 1,752 * Q_m \quad (8)$$

"Flotatsiya" texnologik bosqichi uchun

$$W_{\phi л} = 95353 + 0,8543 * Q_{fs} \quad (9)$$

"Suvsizlanish" texnologik bosqichi uchun

$$W_{o6e3B} = 41691 + 1,361 * Q_{fs} \quad (10)$$

Oltin rudalar uchun qayta ishlangan rudaning kunlik hajmidan (maydalash, maydalash) va ishlab chiqarilgan konsentratning sutkalik hajmidan (flotatsiya, suvsizlantirish) kunlik o'ziga xos energiya sarfining elektrotexnologik tavsiflari quyidagi ifodaga ega:

"Maydalanish" texnologik bosqichi uchun

$$\omega_{dp} = 26,321 - 0,0020 * Q_m \quad (11)$$

"Tegirmon" texnologik bosqichi uchun

$$\omega_{и3M} = 127,07 - 0,0102 * Q_m \quad (12)$$

"Flotatsiya" texnologik bosqichi uchun

$$\omega_{\phi л} = 251,33 - 0,0976 * Q_{fs} \quad (13)$$

"Suvsizlanish" texnologik bosqichi uchun

$$\omega_{o6e3B} = 105,62 - 0,0411 * Q_{fs} \quad (14)$$

Texnologik jarayonlarning korrelyatsiya tenglamalari ko'rinishidagi olingan energiya-texnologik tavsiflari ularga kiritilgan parametrlar o'rtasida etarlicha kuchli bog'liqlikka ega.

Olingan energiya-texnologik xususiyatlardan energiya iste'moli jarayonini rejalashtirish, operativ boshqarish va energiya iste'moli bo'yicha hisobot berishda boshqarish uchun foydalanish maqsadga muvofiqdir. Tog'-kon va qayta ishlash korxonalarining asosiy energiya ishlab chiqarishining energiya sarfini modellashtirish

1-Gidrometallurgiya zavodida boyitish ishlab chiqarishining energiya sarfini modellashtirish

Energiyani boshqarish darajasini oshirish, shu jumladan. Elektr energiyasini iste'mol qilishni rejalashtirish, operativ boshqarish va hisobot berish darajasini oshirish uchun qayta ishlash zavodining energiya-texnologik xususiyatlarini o'rnatish kerak, bu esa o'ziga xos elektr energiyasi iste'molining qayta ishlangan rudaning oylik hajmiga bog'liqligi - qayta ishlash zavodining energetik-texnologik tavsifi energiyaning solishtirma iste'moli va rudani qayta ishlashning oylik hajmlari bo'yicha statistik materiallar asosida amalga oshiriladi. $\omega = f(Q_{pm})$. [8]

Ushbu omillarning korrelyatsiya maydonini ko'rib chiqish natijasida (3-rasm) ular o'rtasida (2) turdagi chiziqli bog'lanish mumkin degan xulosaga kelishimiz mumkin.

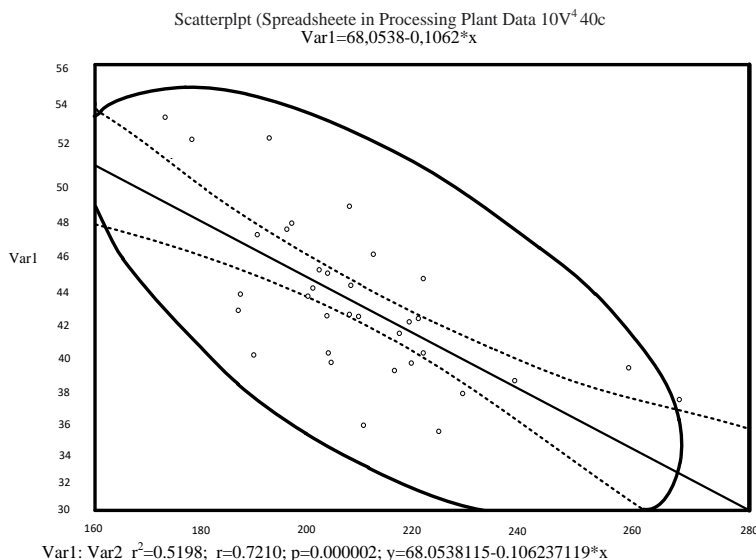
Korrelyatsion tahlil nazariyasi qoidalaridan foydalangan holda aniq oylik elektr energiyasi iste'moli va qayta ishlangan rudaning oylik hajmi bo'yicha statistik ma'lumotlarni qayta ishlash bog'liqlikni ifoda shaklida olish imkonini berdi. $\omega = f(Q_{pm})$

$$\omega_M = 68,054 - 0,1062 * Q_{PM} \quad (15)$$

Bu yerda: ω_M - zavodning oylik solishtirma quvvat sarfi, kVt/t;

Q_{PM} - kombinat tomonidan rudani qayta ishlashning oylik hajmi, ming tonna;

Natijada zavodning energiya-texnologik tavsiflari 3-rasmda ko'rsatilgan. Elektr iste'moli jarayonini nazorat qilish darajasini oshirish uchun ushbu xususiyatdan foydalanish tavsiya etiladi, shu jumladan. energiya iste'moli uchun rejalashtirish, operativ boshqarish va hisobot berish darajasini oshirish bilan birga. $\omega = f(Q_{PM})$



2-rasm - Korrelyatsiya maydoni va boyitishning bog'liqligi $\omega = f(Q_p)$.

1-Gidrometallurgiya zavodining asosiy energiya iste'mol qiluvchi ishlab chiqarish ob'ektlari tomonidan energiya sarfini modellashtirish

Energiya iste'moli rejimlarining matematik modellarini o'rnatish uchun 1-gidrometallurgiya zavodining asosiy energiya iste'mol qiluvchi ishlab chiqarish ob'ektlari uchun umumiy va solishtirma energiya sarfini modellashtirish amalga oshirildi. [11]

Oylik elektr energiyasi iste'moli va tegishli ishlab chiqarish ko'rsatkichlari bo'yicha statistik materiallar tahlili shuni ko'rsatdiki, qidirilayotgan bog'liqliklar (2) kabi chiziqli shaklga ega bo'lishi mumkin.

Korrelyatsiya tahlili natijasida quyidagi ifodalarga ega bo'lgan energiya texnologiyasiga bog'liqliklar olindi:

Zavodni maydalash uchun

To'liq iste'mol

$$W = 20,17 + 0,52 * Q_{\text{prod}} \quad (16)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 1893,8 - 14,76 * Q_{\text{prod}} \quad (17)$$

1-boyitish zavodi uchun (boyitish)

To'liq iste'mol

$$W = 4569E2 + 11450 * Q_{\text{prod}} \quad (18)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 1195E2 - 6221 * Q_{\text{prod}} \quad (19)$$

2-sonli boyitish zavodi uchun (boyitish)

To'liq iste'mol

$$W = 2869E2 + 27899 * Q_{\text{prod}} \quad (20)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 93413 - 3670 * Q_{\text{prod}} \quad (21)$$

2-sonli boyitish zavodi uchun (filtrlash)

To'liq iste'mol

$$W = 54065 + 2576,8 * Q_{\text{prod}} \quad (22)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 11292 - 338,5 * Q_{\text{prod}} \quad (23)$$

3-sonli boyitish zavodi uchun (boyitish)

To'liq iste'mol

$$W = 4763E2 + 16383 * Q_{\text{prod}} \quad (24)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 99731 - 3580 * Q_{\text{prod}} \quad (25)$$

3-sonli boyitish zavodi uchun (qo'shimcha boyitish)

To'liq iste'mol

$$W = 41696 + 8854,4 * Q_{\text{prod}} \quad (26)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 22697 - 1081 * Q_{\text{prod}} \quad (27)$$

3-sonli granulalash zavodi uchun (texnologiya uchun jami)

To'liq iste'mol

$$W = 2699E2 + 25536 * Q_{\text{prod}} \quad (28)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 64795 - 1398 * Q_{\text{prod}} \quad (29)$$

16 - 29 ifodalarda - tegishli ishlab chiqarish mahsulotlari hajmi. Q_{prod}

Olingan energiya-texnologik xususiyatlardan energiya iste'molini boshqarish darajasini oshirish uchun foydalanish tavsiya etiladi, shu jumladan. energiya iste'molini rejalashtirish, operativ boshqarish va hisobot berish darajasini oshirish[12].

4. Xulosa

Energiya iste'moli jarayonini boshqarish, shu jumladan, ishlab chiqarish uchun energiya resurslarining iste'molini (umumiy va xususiy) belgilaydigan qonunlarga asoslanishi kerak. Ko'rsatilgan qonunlarlar orasida ushbu maqolada olingan elektr energiyasi iste'molining elektrotexnologik energiya mohiyati qayta ishlangan rudalarga elektr energiyasini iste'mol qilishning bog'liqligini ko'rsatadi.

Tog'-kon va qayta ishlash korxonalarining asosiy ishlab chiqarishining energiya iste'moli rejimlari (elektr-texnologik tavsiflari) chiziqli funktsiyalar ishonchli tavsiflanadi va ishlab chiqarish turiga qayta ishlangan rudalarning texnologik sxemalari va turlari, ishlab chiqarish turiga qarab farq qiluvchi koeffitsientlar bilan foydalaniladi[13].

Elektr energiyasi iste'molining ishlab chiqarish hajmiga aniq bog'liqligini hisobga olgan holda, ushbu maqolada belgilangan elektr energiyasini iste'mol qilish sxemalariga muvofiq elektr energiyasini iste'mol qilishni rejalashtirish, operativ boshqarish va hisobot berish darajasini oshirish maqsadga muvofiqdir[14]. Rejalashtirish, operativ boshqarish va energiya iste'moli bo'yicha hisobot berishda ushbu maqolada olingan asosiy energiya talab qiluvchi komponentlar, texnologik bosqichlar va asosiy energiya talab qiluvchi tarmoqlarning elektr texnologik xususiyatlaridan foydalanish ishlab chiqarish sharoitlariga moslashish darajasini, aniqligini oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1]. Karshibayev A.I. "Dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences", Moscow, **124**, (2011)

- [2]. Oybek Ishnazarov, Jonibek Mavlonov, Davron Mardonov E3S Web of Conferences **461**, 01091 (2023)
- [3]. [Mavlonov, J., Mardonov, D., Eshmirzayev, M., Togayev, I. E3S Web of Conferences, **414**, \(2023\)](#)
- [4]. Tovbaev A.N., Mardonov D.Sh., Mamatazimov A.X., Samatova S.S. Journal of Physics: Conference Series, **2094**, 052048 (2021)
- [5]. Ibadullaev, M., Tovbaev, A.N. Research of Ferr-Resonance Oscillations at the Frequency of Subharmonics in Three-Phase Non-Linear Electric Circuits and Systems //E3S Web of Conferences, 2020, 216, 01113 https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2020/76/e3sconf_rses2020_01113.pdf
- [6]. Tovbaev A., Boynazarov G., Togaev I. Improving the quality of electricity using the application of reactive power sources **E3S Web of Conferences** 390(4):06032 DOI: [10.1051/e3sconf/202339006032](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339006032) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339006032>
- [7]. [Tovbaev, A., Ibadullaev, M., Safarov, Z. Investigation of sub harmonic oscillations in ferroresonance chains with Obnem magnetopodes//AIP Conference Proceedings 2552, 030027 \(2023\); https://doi.org/10.1063/5.0131606](#)
- [8]. Tovboyev, A.N., Mardonov, D.Sh., Mamatazimov, A.X., Samatova, S.S. Analysis of subharmonic oscillations in multi-phase ferroresonance circuits using a mathematical model// Instrumentation Technology and Environmental Engineering Journal of Physics: Conference Series, Vol. 2094, Issue 5, id.052048, 6 pp. November 2021 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2094/5/052048/pdf>
- [9]. Tovboyev A.N., Togayev I.B., Uzoqov I.Q., Nodirov G.Y. **Use of reactive power sources in improving the quality of electricity// E3S Web of Conferences** 417, **03001 (2023)** *GEOTECH-2023* <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341703001>
- [10]. Tovbaev A.N., Ibadullaev M., Norboyev S.I. Analysis of subharmonic oscillations in three-phase Ferroresonant circuits with bias// IV International APITECH-IV - 2022 Journal of Physics: Conference Series 2388 (2022) 012060 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2388/1/012060/pdf>
- [11]. Tovboev, A., Ibadullaev, M., Baranova, M., Grishina, I. Analysis of autoparametric oscillations in three-phase electro-ferromagnetic circuits//May 2020 [IOP Conference Series Materials Science and Engineering](#) 862(6):062041 DOI:[10.1088/1757-899X/862/6/062041](https://doi.org/10.1088/1757-899X/862/6/062041)
- [12]. Ibadullaev, M.I., Tovbaev, A.N., Esenbekov, A.Z. Self-oscillations at the frequency of subharmonics in nonlinear electric chains and systems//E3S Web of Conferences, 2019, 139, 01054. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913901054>
- [13]. Asqar I. Karshibayev, and Zavqiyor I. Jumayev* E3S Web of Conferences 417, 03015 (2023)
- [14]. B. Sh. Narzullaev, Eshmirzayev.M.A. “Causes of the appearance of current waves in high voltage electric arc furnaces, and methods of their reduction” in E3S Web of Conferences, 2023, pp. 423. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341703003>.

Акбаров Фаррух Анвар угли-PhD., вр.и.о.
доцент, ташкентского государственного
технического университета, кафедра
“Инженерия электрических машин и
приводов”
farrux1927@mail.ru +998977746737

CIGS QUYOSH ELEMENTLARI ASOSIDAGI STRUKTURALARDA O‘TKINCHI JARAYONLAR

ВРЕМЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В СТРУКТУРАХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ НА ОСНОВЕ CIGS

TRANSIENT TIMES IN CIGS-BASED SOLAR CELL STRUCTURES

ANNOTATSIYA

Ushbu ish $Cu(In,Ga)Se_2$ asosidagi yupqa qatlamli quyosh elementining asosiy bo‘lmagan fotogeneratsiyalangan zaryad tashuvchilarining (Δn) yashash vaqtini (τ) turli qarshiliklardagi turli to‘lqin uzunlikdagi quyosh nurlanishining yutilish spektrini o‘rganishga bag‘ishlangan. Aniqlanishicha, $Cu(In,Ga)Se_2$ asosidagi yupqa qatlamli quyosh elementining generatsiyalangan fototoki va yuklama qarshiligining qiymati oshishi bilan asosiy bo‘lmagan fotogeneratsiyalangan zaryad tashuvchilarning yashash vaqti ham ortadi. Olingan tajriba natijalar injeksiyalangan va fotogeneratsiyalangan elektronlarni ushlab turadigan nuqsonlarni qayta zaryadlanish orqali izohlanadi.

АННОТАЦИЯ

Работа посвящена исследованию влияния солнечного излучения в различных спектра поглощения при различных сопротивлениях нагрузки на время жизни (τ) неосновных фотогенерированных носителей заряда (Δn) тонкопленочного солнечного элемента на основе $Cu(In,Ga)Se_2$. Установлено, что с ростом генерируемого фототока и величины сопротивления нагрузки увеличивается время жизни неосновных фотогенерированных носителей заряда тонкопленочного солнечного элемента на основе $Cu(In,Ga)Se_2$. Полученные экспериментальные результаты интерпретируются перезарядкой дефектных состояний, которые захватывают инжектированные и фотогенерированные электроны, в результате чего они перестают быть активными центрами рекомбинации.

ANNOTATION

The work is devoted to the study of the influence of solar radiation in the short-wave part of the absorption spectrum at different loading resistances on the lifetime (τ) of minority photogenerated charge carriers (Δn) of a thin-film solar cell based on $Cu(In,Ga)Se_2$. It was found that with an increase in the generated photocurrent and the magnitude of the load resistance the lifetime of minority photogenerated charge carriers of a thin-film solar cell based on $Cu(In,Ga)Se_2$ increases. The obtained experimental results are interpreted by the charge exchange of defect states, which capture the injected and photogenerated electrons, as a result of which they cease to be active recombination centers.

Kalit so‘zlar: CIGS, quyosh elementi, monoxromatik nurlanish, yutilish koeffitsienti, yashash vaqti, fotogeneratsiyalangan zaryad tashuvchilar, asosiy bo‘lmagan zaryad tashuvchilar.

Ключевые слова: CIGS, солнечный элемент, монохроматическое излучение, коэффициент поглощения, время жизни, фотогенерированные носители заряда, неосновные носители заряда.

Keywords: CIGS, solar cell, monochromatic radiation, absorption coefficient, lifetime, photogenerated charge carriers, minority charge carriers.

Одним из важных параметров, определяющих эффективность работы фоточувствительных структур, является время жизни τ фотогенерированных неосновных носителей заряда (ННЗ). В реальных солнечных элементах (СЭ) вследствие сложности структуры время жизни ННЗ τ зависит от спектра, падающего на структуру СЭ излучения и величины сопротивления нагрузки. Исследование релаксационных характеристик СЭ, таких как, затухание величины фототока I_{ph} , при освещении прерывистым монохроматическим светом даст возможность оценить величину τ и установить механизма фотогенерации ННЗ и процессы их рекомбинации. Известно, что величина фототока зависит от концентрации фотогенерированных носителей заряда – Δn [1]. Временные характеристики определяются соотношением:

$$\frac{d\Delta n}{dt} = -\frac{\Delta n}{\tau}, \quad (1)$$

где, τ – время жизни фотогенерированных носителей заряда. Решение уравнения (3.11) имеет вид:

$$\Delta n = \Delta n(0) * \exp(-t/\tau), \quad (2)$$

где $\Delta n(0)$ – стационарное максимальное значение фотогенерированных ННЗ. Для определения времени жизни τ фотогенерированных ННЗ нужно определить время спада от максимального значения до уровня $\Delta n(0)/e$ или $\Delta n(0)/2,72$. Для экспериментального определения τ необходимо построить временную зависимость величины фототока в логарифмическом масштабе $\ln(I_{ph})$ от времени t , где наклон полученной прямой даст величину τ для Δn в фотоэлектрическом преобразователе.

Методы исследования.

Время переходные характеристики исследованы в гетеропереходе СЭ со структурой $\text{SnO}_2/n\text{-CdS}/p\text{-CIGS}/\text{Mo}$, базовым материалом где, как указывалось выше, служила пленка поликристаллического соединения CIGS проводимостью p – типа и $E_g \approx 1.30 \pm 0.03$ эВ [2]. При этом СЭ освещался монохроматическим излучением с различной длиной волны [3-5], которая поглощалась в различной части фотоактивного слоя СЭ: $\lambda_1=450$ нм, $h\nu_1 \approx 2,76$ эВ; $\lambda_2=520$ нм, $h\nu_2 \approx 2,40$ эВ; $\lambda_3=630$ нм, $h\nu_3 \approx 1,97$ эВ; $\lambda_4=850$ нм, $h\nu_4 \approx 1,45$ эВ. Используются светодиоды на основе (кроме ИК светодиода) GaN диода с люминофором (для получения соответствующего излучения λ). То есть фактически все светодиоды излучали одинаковое количество квантов. На светодиоде $\lambda_4=850$ нм $h\nu_4 \approx 1,45$ эВ использовался диод из GaAs с электрической мощностью, как и СД с другими λ , то есть количество квантов было схожим.

На рис.1 представлена принципиальная схема установки и электрическая схема соединений элементов для определения τ . При проведении экспериментов в качестве источников модулирующего электромагнитного излучения использовались LED светодиоды синего $\lambda_1=450$ нм, зеленого $\lambda_2=520$ нм, красного $\lambda_3=630$ нм и инфракрасного $\lambda_4=850$ нм излучения мощностью ≈ 40 мВт. На светодиоды с генератора прямоугольных импульсов Г5-54 подавалось напряжение величиной 4 В, длительностью 10 мкс, частотой 10 кГц. Переменный сигнал, снятый с нагрузочного сопротивления R_n , подавался на вход цифрового запоминающего осциллографа ЦО типа RIGOL 1102E.

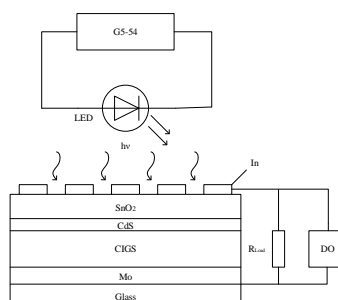


Рис.1. Принципиальная схема установки и электрическая схема соединения для определения

Результаты и обсуждение.

На рис.2 представлены экспериментальные результаты зависимости $\tau \Delta n$ от R_n , определенные в SnO_2 - n - CdS/p - CIGS - Mo структурном солнечном элементе, при освещении монохроматическим излучением синего $\lambda_1 \approx 450$ нм и зеленого $\lambda_2 \approx 520$ нм излучения. Из рис.2 следует, что $\tau \Delta n$ в диапазоне $R_n = 800 - 10^6$ Ом, в CdS - CIGS гетероструктуре, имеет относительно высокие значения при освещении светом с длиной волны $\lambda_2 \approx 520$ нм, чем при $\lambda_1 \approx 450$ нм. Кванты электромагнитного излучения с $\lambda_2 \approx 520$ нм ($h\nu_2 \approx 2,40$ эВ) слабо поглощаются в слое n - CdS ($E_g = 2.44$ эВ) и, в основном поглощаются в ООЗ слоя p - CIGS и в квазинейтральной части, где имеют большое значение коэффициент поглощения ($\sim 10^4 \text{ см}^{-1}$), то есть ННЗ генерируются в фотоактивной области p - CIGS .

Кванты электромагнитного излучения с $\lambda_1 \approx 450$ нм ($h\nu_1 \approx 2,76$ эВ) поглощаются в слое n - CdS , в ООЗ гетероперехода, а также, малая часть в фотоактивном слое p - CIGS . Так как, $\lambda_1 \approx 450$ нм ($h\nu_1 \approx 2,76$ эВ), то в фотоактивную область слоя p - CIGS доходит относительно мало квантов и генерируется меньше ННЗ и получается малое значение тока короткого замыкания по отношению к случаю $\lambda_2 \approx 520$ нм ($h\nu_2 \approx 2,40$ эВ).

Как было сказано выше, при освещении светом с $\lambda_2 \approx 520$ нм в гетероструктуре генерируется большое значение тока короткого замыкания $J_{кз}$ по отношению для случая $\lambda_1 \approx 450$ нм ($I_{кз,зел}/I_{кз,син} \approx 1,3$). Из этого можно сделать заключения, что время релаксации ННЗ в фотоактивном слое CIGS имеет более высокие значения по отношению к времени релаксации фотогенерированных ННЗ вблизи гетероперехода и в слое n - CdS . Это связано с тем, что фотоактивном слое CIGS дефектных – рекомбинационных центров намного меньше, чем на границе гетероперехода.

Из рис.2 видно, что с ростом R_n растет величина времени жизни τ фотогенерированных ННЗ Δn . При наличии R_n , напряжение, падающее на нем $U_n = R_n * I_{кз}$, включен в прямом направлении к фотодиоду, и через диод течет темновой инжекционный ток, который с увеличением R_n растет. Таким образом, можно заключить, что при увеличении фототока или темнового тока величина времени жизни τ фотогенерированных ННЗ растет.

На рис.3. представлены экспериментальные результаты зависимости $\tau \Delta n$ от R_n , определенные в SnO_2/n - CdS/p - CIGS/Mo структурном солнечном элементе, при освещении монохроматическим излучением красного и инфракрасного спектра с максимумами на длинах волн $\lambda_3 \approx 630$ нм и $\lambda_4 \approx 850$ нм. Из рис.3. следует, что время жизни τ фотогенерированных ННЗ Δn в исследованном диапазоне R_n , в CIGS СЭ имеет более высокие значения при освещении светом с $\lambda_3 \approx 630$ нм, чем при $\lambda_4 \approx 850$ нм.

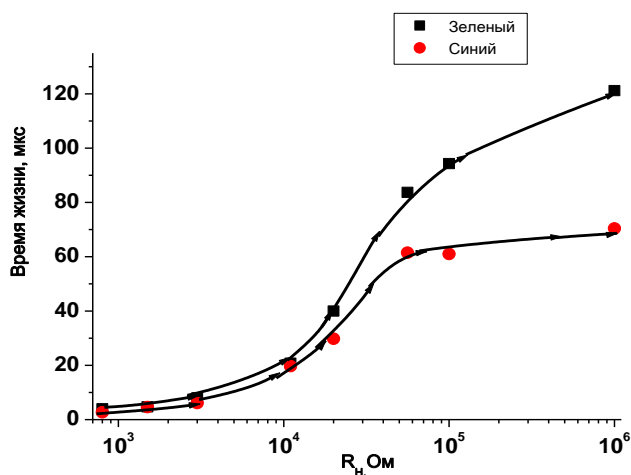


Рис.2. Зависимости времени жизни τ от R_n в структуре n -CdS/ p -CIGS, при освещении монохроматическим электромагнитным излучением с $\lambda \approx 520$ нм (зеленый) и $\lambda \approx 450$ нм (синий)

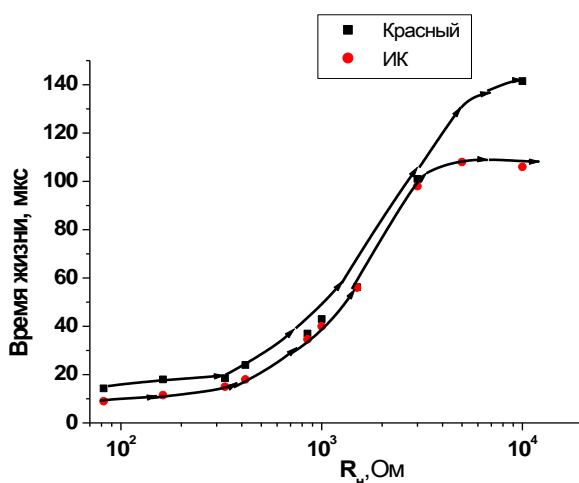


Рис.3. Зависимости времени жизни τ от R_n в структуре n -CdS/ p -CIGS, при освещении монохроматическим электромагнитным излучением с $\lambda_3 \approx 630$ нм (красный) и $\lambda_4 \approx 850$ нм (инфракрасный)

Это связано с тем, что свет с $\lambda_3 \approx 630$ нм ($h\nu_3 \approx 1,97$ эВ) поглощается в области объемного заряда и в фронтальной квазинейтральной части слоя p -CIGS. При освещении СЭ с $\lambda_4 \approx 850$ нм ($h\nu_4 \approx 1,45$ эВ), излучение поглощается в области объемного заряда, в квазинейтральной части слоя p -CIGS и в области примыкающей к границе с Мо. Так же, как и для случаев на рис.2, на рис.3. $\tau \Delta n$ растет с величиной фототока и R_n , то есть растет с величиной фототока и темнового тока.

Из-за разницы в значениях постоянных решеток слоев CIGS и CdS, а так же, CIGS и Мо на границе гетероперехода и заднего контакта образуются поверхностные состояния N_{ss} , которые будут действовать как рекомбинационные центры для Δn . Концентрацией $N_{ss} \sim d^{-2}$, где d – расстояние между дислокациями, образованными из-за несоответствия кристаллических решеток контактирующих материалов:

$$d = \frac{a_{CIGS} a_{CdS}}{a_{CIGS} - a_{CdS}} \quad (3)$$

С учетом постоянной решетки CdS и CIGS [6,7] были рассчитаны значения $d \approx 315 \text{ \AA}$ и $N_{ss} = 1,96 \cdot 10^{10} \text{ см}^{-2}$. Так же, на границе CIGS/Mo образуются поверхностные дефектные рекомбинационные состояния.

Исходя из статистики Шокли – Рида $\tau \Delta n$ определяется скоростью рекомбинации фотогенерированных носителей, которая обратно пропорциональна концентрации рекомбинационных центров $\tau \sim 1/N_{rs}$, то есть растет с уменьшением N_{rs} .

В объеме фотоактивной части слоя p -CIGS, имеются дефекты кристаллической решетки и неконтролируемые примеси, играющие роль рекомбинационных центров N_{rs} для фотогенерированных ННЗ. Если фотогенерация ННЗ будет в основном происходить вблизи рекомбинационных состояний, то это приведет к уменьшению $\tau \Delta n$. Однако при определенных условиях, когда эти рекомбинационные центры могут быть нейтрализованы, то они перестают играть роль рекомбинационных центров для Δn . Этим условия выполняют так называемые амфотерные дефектные состояния, роль которых в слоях p -CIGS играют комплексы вакансии меди и вакансии селена ($V_{Cu} + V_{Se}$). Они могут быть перезаряжены, за счет захвата носителя заряда и теряют свойства рекомбинационного центра. С ростом фототока и инжекционного темного тока амфотерные дефектные состояния ($V_{Cu} + V_{Se}$) захватывают носители заряда и перестают играть роль рекомбинационного состояния.

Заключение

Исследование влияния величины нагрузки и мощности монохроматического излучения в коротковолновой части спектра электромагнитного излучения показало, что время жизни неравновесных носителей увеличивается с ростом сопротивления нагрузки и интенсивности освещения, то есть либо с ростом тока инжекции и фотогенерированных носителей. Время жизни неравновесных носителей уменьшается с ростом коэффициента поглощения излучения, которое поглощается больше вблизи гетероперехода. Наблюдаемый эффект связан с уменьшением центров рекомбинации в фотоактивной части гетероперехода в результате перезарядки дефектных состояний в слое p -CIGS.

Литература

1. Sze S.M. and Kwok K.Ng. Physics of Semiconductor Devices. New Jersey, John Willey and Sons, Inc., 2007, p. 763.
2. Kobulov R.R., Matchanov N.A., Ataboev O.K., Akbarov F.A. Solar cells based on Cu(In, Ga)Se₂. Applied Solar Energy, 2019, 55(2), pp.83–90.
3. Photovoltaic Report, Freiburg: Fraunhofer Institute for Solar Energy System, 2019. www.ise.fraunhofer.de.
4. Mirsagatov Sh.A., Kabulov R.R., and Makhmudov M.A. Injection photodiode based on an n-CdS/p-CdTe heterostructure. Semiconductors, 2013, 47, pp.825–830.
5. Ataboev O.K., Terukov E.I., Matchanov N.A. Heterojunction thin-film solar cell based on single-crystalline silicon. Euroasian Journal of Semiconductors Science and Engineering, 2020, 2, P. 62–65.
6. Kobulov R.R., Matchanov N.A., Ataboev O.K. Morphological and photoelectrical characteristics of the polycrystalline SnO₂-CdS/Cu(In,Ga)Se₂-Ag thin film. Applied Solar Energy, 2018, 54(2), pp.91–94.
7. Kobulov R.R., Makhmudov M.A., Gerasimenko S.Y., Ataboev O.K. Investigation of composition and current transport mechanism in polycrystalline thin film ultra violet Au–ZnxCd_{1-x}S–Mo-structure with narrow spectrum of photosensitivity. Applied Solar Energy, 2017, 53(2), pp.123–125.
8. Kabulov R.R. Features of the buffer layer ZnxCd_{1-x}S for use in thin-film solar cells. Applied Solar Energy, 2020, 56(5), pp.383–387.

Хамзаев Дилшод Иномджонович
ведущий инженер системный администратор,
АО “Farg’onaazot”, Республика Узбекистан, г. Фергана,
loed666@gmail.com, orcid.0009-0003-3815-5606,
Тель: +99890 631-73-83

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ К СИСТЕМАМ FRID ТЕХНОЛОГИИ

FRID TEXNOLOGIYA TIZIMLARIGA METAL YUZALARNING TA’SIRINI O’RGANISH

STUDY OF THE INFLUENCE OF METAL SURFACES TO FRID TECHNOLOGY SYSTEMS

Аннотация. В статье рассматривается исследование влияния металлических поверхностей на работу технологии RFID является актуальной проблемой в сфере беспроводной идентификации. В данной работе рассматривается влияние различных типов металлических материалов на дальность считывания RFID меток, а также на стабильность и точность их функционирования. Методы испытаний включают анализ амплитуды и фазы обратного сигнала, проводимого через металлические поверхности при различных условиях и углах инцидентного сигнала. Результаты исследования предоставляют важные данные о влиянии металла на эффективность и надежность RFID систем, что позволяет разрабатывать более эффективные решения для применения технологии на объектах с металлическими поверхностями.

Ключевые слова: RFID технология, RFID метка, токи Фуко, ридер, электромагнитные излучения, фактор направленности.

Annotatsiya. Maqolada simsiz identifikatsiyalash sohasidagi dolzarb muammo bo'lgan RFID texnologiyasining ishlashiga metall yuzalarning ta'sirini o'rganish muhokama qilinadi. Ushbu maqolada har xil turdagi metall materiallarning RFID teglarini o'qish diapazoniga, shuningdek, ularning ishlashining barqarorligi va aniqligiga ta'siri ko'rib chiqiladi. Sinov usullari turli sharoitlarda va tushuvchi signalning burchaklarida metall yuzalar orqali o'tkaziladigan qaytish signalining amplitudasi va fazasini tahlil qilishni o'z ichiga oladi. Tadqiqot natijalari metallning RFID tizimlarining samaradorligi va ishonchliligiga ta'siri haqida muhim ma'lumotlarni taqdim etadi, bu esa texnologiyani metall yuzalarga ega ob'ektlarga qo'llash uchun yanada samarali echimlarni ishlab chiqish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: RFID texnologiyasi, RFID yorlig'i, Fuko oqimlari, o'quvchi, elektromagnit nurlanish, yo'nalish omili.

Annotation. The paper deals with the study of the effect of metallic surfaces on the performance of RFID technology is an urgent problem in the field of wireless identification. This paper examines the effect of different types of metallic materials on the read range of RFID tags as well as on the stability and accuracy of their performance. The test methods include analysing the amplitude and phase of the return signal conducted through metallic

surfaces under different incident signal conditions and angles. The results of the study provide important data on the effect of metal on the performance and reliability of RFID systems, enabling the development of more effective solutions for applying the technology to objects with metal surfaces.

Keyword: RFID technology, RFID tag, Foucault currents, reader, electromagnetic emissions, directional factor.

Изучение внешних воздействий на функционирование RFID системы является важным аспектом для обеспечения эффективности и надежности их работы. Внешние воздействия могут оказывать негативное влияние на ее функционирование и влиять на приём-передачу данных, качество сигнала и дальность чтения RFID меток [1,2,3]. Приведен из основного внешнего воздействия, которое может повлиять на работу RFID систем. Одним из видов является металлические поверхности, они могут отражать и поглощать радиочастотные сигналы, что затрудняет связь между считывателем и меткой.

Для работы с металлическими предметами используются специальные малочувствительные метки или антенны. Металлические поверхности могут оказывать значительное влияние на функционирование RFID технологии из-за своих особых свойств. Металл является отличным проводником электричества и магнитных полей, что создает проблемы в передаче сигнала между RFID устройствами [4].

Основные проблемы, связанные с металлическими поверхностями и RFID технологией, включают: а) Эффект блокировки: металлическая поверхность может блокировать сигнал RFID, что приводит к плохому качеству связи и ухудшению рабочего диапазона устройства. б) Отражение и переосвещение, металл может отражать сигналы RFID, что приводит к многократному перу освещению и интерференции, а также затрудняет идентификацию устройств. в) Затухание сигнала: металлическая поверхность может вызывать затухание сигнала в RFID устройствах, что снижает их производительность и дальность считывания.

Следуя из вышесказанного, причины прекращения роста дальности различных установок даже при максимальных условиях с точки зрения внешней температуры и влажности [5,6]. Во время действия технологии RFID из ридера направляется электромагнитные излучения, распространяющийся в среде в направлениях для обнаружения RFID-метки и воздействия на её колебательный контур. Настоящем случае является установление специального фактора направленности электромагнитного излучения, посредством применения дополнительных экранирующих направителей с различными размерами из различных материалов. Во время действия электромагнитного излучения из колебательного контура ридера в сторону RFID-метки колебательного контура, с известной частотой в 860 МГц, ёмкостью конденсатора ридера в 3,5 пФ, с индуктивности катушки 9,86 нГн, при ёмкости конденсатора RFID-метки в 0,2 фФ и индуктивности катушки в 1,5 мкГн просматривается направление излучения с мощностью порядка 25 Вт при изначальном напряжении 5В и 5А на ридере и метке начиная действовать, пока эта мощность не уменьшить до величины 2,6 мВт [7,8]. Из определённых величин можно определить выражения для дальности RFID-меток (1-3), имеющие зависимость и от показателей среды, от влажности и температуры.

$$l = \frac{c}{2\pi\nu} \arccos \sqrt{\frac{P'}{9,738456 * 10^{13} * (\mu_1\eta + \mu_2(1 - \eta))^2 \mu_0^2 I^2 N^2} +}$$

$$+c\sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \#(1)$$

Где, c – скорость света, ν – частота электромагнитной волны,

P' – минимальная мощность, η – влажность среды,

μ_2 – магнитная проницаемость воздуха,

μ_1 – магнитная проницаемость воды,

μ_0 – магнитная постоянная,

I – сила тока,

N – количество витков на RFID – метке.

$$l = \frac{4cq(\vec{r})^4\sqrt{P'}}{9.8683 * 10^6 * (3kT + 2E')} \#(2)$$

q – заряд электромагнитной волны,

\vec{r} – модуль вектора расстояния между ридером и RFID – меткой,

k – постоянная Больцмана,

T – температура среды.

$$E' = P - P' \#(3)$$

P – мощность ридера.

По этой причине была избрана технология создания направленного электромагнитного излучения, применяя фактор направленности – металлическую полую трубу с тонкими стенками, которые должны экранировать от прочего направление электромагнитную волну и направлять её в одну определённую сторону. В данной ситуации важно отметить, что явление экранирование также будет иметь место, но при подстановке даже тонкой, но замкнутой трубки перед колебательным контуром ридера, это приведёт к созданию токов Фуко [9], с потерей мощности (4).

$$P = \frac{\pi^2 B^2 d^2 f^2}{6k\rho D} \#(4)$$

Где, B – максимальная величина вектора магнитной индукции,

d – толщина экранирующей трубки,

f частота электромагнитного излучения,

k – константа, равная 1 для тонкого листа и 2 для тонкой проволоки,

ρ – удельное сопротивление материала трубки,

D – плотность экранирующей трубки.

Примем изначально, использованием алюминиевого направителя, при указанном максимуме вектора магнитной индукции, при 1 мм толщине трубки, частоте электромагнитной волны 860 МГц, при удельном сопротивлении $2,87 \cdot 10^{-8}$ Ом*м и плотности экранирующей трубки в 2712 кг/м^3 и определим потери мощности [10] (5).

$$P_0 = \frac{\pi^2 B^2 d^2 f^2}{6k\rho D} = \frac{3,14^2 * (5.164641625 * 10^{-9})^2 * 10^{-4} * (8.6 * 10^8)^2}{6 * 1 * 2,87 * 10^{-8} * 2712} = 41,6498794414 \text{ Вт} \#(5)$$

Что вполне соответствует действительности и может быть определена в качестве потерь от создания вихревых токов в алюминиевом, железном и медном направителе, демонстрируя это в экспериментальных данных (Таблица 1).

Таблица 1

Материал	Длина, см	Дальность, см
Без направителя – 190 см при 3⁰ С и влажности 56%		
Пластик	15	80
	10	55
	5	38
Железо	15	38
	10	33
	5	21
Алюминий	15	38
	10	33
	5	21
Медь	15	38
	10	33
	5	21



Рисунок 1. Измерение дальности без фактора направленности



Рисунок 2. Определение фактора направленности со стальным направителем длиной в 15 см



Рисунок 3. Определение фактора направленности с алюминиевым направителем в 30 см

Из результатов эксперимента и теоретического анализа, наглядно видно, что при оказании воздействия при помощи дополнительного фактора направленности, экранирование не оказывает существенного влияния, сильно уменьшая дальность действия системы. Таким образом, внося результаты экспериментального и теоретического исследования, полученные выражения для дальности от температуры и влажности, можно преобразовать до вида.

$$r(v, T, t(\Delta E')) = - (7.508802646e^{0.024190246v} + 430.1568771e^{-0.024190246v}) * (-1.006656628e^{0.125677492T} + 915.1687975e^{-0.125677492T}) * \left(\frac{2r_m 0, e^{255968748} \cosh(0.127984374vt(\Delta E'))}{1 - e^{0.255968748}} \right) \#(6)$$

Таким образом можно описать зависимость расстояние элетромагнитного излучения от фактора направленности.

Выводы:

Для преодоления этих проблем с металлическими поверхностями при работе с RFID технологией можно использовать специальные RFID метки, предназначенные для работы на металлических поверхностях, а также добавлять изоляционные материалы между металлом и RFID устройством. Также можно экспериментировать с различными углами расположения устройств для минимизации воздействия металла на сигнал RFID. В результате проведенного исследования, было установлено, что метод

применения экранирующих металлических направителей приводит к образованию токов Фуко. Они в свою очередь производят электромагнитные поля, из-за чего негативно влияет на дальность действия RFID-технологии. Об этом свидетельствуют экспериментальные и теоретические результаты исследования.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Wang, C. Unlocking the potential of ultrahigh-Ni cathodes via epitaxial entropy-assisted coating. *Nat Rev Mater* 9, 303 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41578-024-00686-x>
2. Xia Hu, Zhijia Zhang, Xiang Zhang, Yao Wang, Xu Yang, Xia Wang, Miryam Fayena-Greenstein, Hadas Alon Yehezkel, Steven Langford, Dong Zhou, Baohua Li, Guoxiu Wang & Doron Aurbach. External-pressure–electrochemistry coupling in solid-state lithium metal batteries. *Nat Rev Mater* 9, 305–320 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41578-024-00669-y>
3. Nir, Y., Udhayashankar, P.P. Lessons from ATLAS and CMS measurements of Higgs boson decays to second generation fermions. *J. High Energ. Phys.* 2024, 49 (2024). [https://doi.org/10.1007/JHEP06\(2024\)049](https://doi.org/10.1007/JHEP06(2024)049)
4. Babu, K.S., Bajc, B. & Susič, V. A realistic theory of E6 unification through novel intermediate symmetries. *J. High Energ. Phys.* 2024, 18 (2024). [https://doi.org/10.1007/JHEP06\(2024\)018](https://doi.org/10.1007/JHEP06(2024)018)
5. Yujuan Wang; Yongduan Song; David J. Hill; Miroslav Krstic. Prescribed-Time Consensus and Containment Control of Networked Multiagent Systems. *IEEE Transactions on Cybernetics*. 2019. Vol. 49, Issue 4.
6. Lei Ding; Qing-Long Han; Xiaohua Ge; Xian-Ming Zhang. An Overview of Recent Advances in Event-Triggered Consensus of Multiagent Systems. *IEEE Transactions on Cybernetics*. 2018. Vol. 48, Issue 4.
7. Zhaozong Wang, Jiangfeng Cheng, Weiran Liu, Xiaofu Zou, Fei Tao. A fault localization approach based on multi-system PCA and dynamic SDG: Application in train lifting equipment. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*. Volume 87, June 2024, 102694. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2023.102694>
8. Хамзаев Д.И., [СТРУКТУРА, ХАРАКТЕРИСТИКИ И ЭЛЕМЕНТЫ АНТЕННЫ RFID МЕТКИ](#)//Экономика и социум.-2024.- №4(119), DOI-10.5281/zenodo.11181342
9. Хамзаев Д.И., Абдурахманов С.М., Хамзаев И.Х. О системы маркировки и автоматического учета готовой продукции на предприятие АО “Farg’onaazot”// Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2023, Т.27, №6)
10. Хамзаев Д.И., [ПРЕИМУЩЕСТВА МАРКИРОВКИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ В АО “FARG’ONAAZOT”](#)// Экономика и социум.-2024.- №4(119), DOI-10.5281/zenodo.11181801

QISHLOQ XO‘JALIGI ISHLAB CHIQRISHINI MEXANIZATSIYALASH TEXNOLOGIYASI

Safarov Elyorbek Xasanovich
Andijon mashinasozlik instituti
PhD, katta o‘qituvchi
elyorbeksafarov7@gmail.com
+998937819264

DON MAHSULOTLARI KORXONALARIDA MAHSULOTLAR TO‘G‘RISIDAGI MA'LUMOTLARNI MONITORING QILISH TIZIMI ALGORITMI

Annotatsiya. Ushbu maqolada don mahsulotlari korxonalarida saqlanayotgan mahsulotlar turlari bo‘yicha sinflarga ajratib o‘rganilgan, don mahsulotlarining turlari ko‘rsatib o‘tilgan. Don mahsulotlarini turlari bo‘yicha ajratish imkonini beruvchi mahsus sezgir qurilmalar tahlil qilinib tanlab olindi. Saqlash omboriga don mahsulotlarini monitoring qilish jarayoni struktura sxema orqali bayon qilingan. Struktura sxema asosida monitoring qilish tizimining ishlash algoritmi ishlab chiqildi.

Kalit so‘zlar: don mahsulotlari, saqlash ombori, shtrix-kodli skanerlash, ma'lumotlarni monitoring qilish.

АЛГОРИТМ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ИНФОРМАЦИИ О ПРОДУКЦИИ НА ЗЕРНОПРОДУКТОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Аннотация: В данной статье рассмотрены виды продукции, хранящейся на зернопродуктовых предприятиях, разделены на классы. Проанализированы и подобраны специальные чувствительные устройства, позволяющие разделить зерновую продукцию по видам. Процесс контроля зерновой продукции на складе хранения описан структурной схемой. На основе структурной схемы разработан алгоритм работы системы мониторинга.

Ключевые слова: зернопродукты, склад хранения, сканирование, мониторинг данных.

ALGORITHM FOR MONITORING SYSTEM OF PRODUCT INFORMATION AT GRAIN PRODUCTS ENTERPRISES

Annotation: This article examines the types of products stored at grain food enterprises and is divided into classes. Special sensitive devices have been analyzed and selected to separate grain products by type. The process of monitoring grain products in a storage warehouse is described by a block diagram. Based on the block diagram, an algorithm for the operation of the monitoring system has been developed.

Key words: grain products, storage warehouse, scanning, data monitoring.

Kirish

Ma'lumki, donli ekinlarga bug‘doy, javdar, arpa, jo‘xori, makkajo‘xori, tariq, guruch, grechka kabi ekinlar kiradi. Ushbu ekinlar birinchi navbatda don olish uchun ekiladi – asosiy qishloq xo‘jaligi mahsuloti, undan non, makaron, qandolat mahsulotlari ishlab chiqariladi va hokazo. Shuningdek, don hayvonlar uchun toza shaklda va har xil aralashmalarda ishlatiladi –

aralash ozuqa; texnik maqsadlar uchun: undan kraxmal, aminokislotalar, dorilar, spirtlar va boshqa mahsulotlar ishlab chiqariladi. Don juda ozuqaviy qiymati va kaloriya tarkibiga ega, yaxshi saqlanadi, tashish va qayta ishlash uchun qulay. Donning bu sifatleri qadim zamonlarda odamlarga ma'lum bo'lgan va shuning uchun donli ekinlar g'allachilikning rivojlanishiga asos bo'lgan. Bug'doy miloddan avvalgi 7-ming yillikdan ma'lum, guruch – miloddan avvalgi 3-ming yillikdan ma'lum; eng qadimgi o'simliklardan biri makkajo'xori bo'lib, u Amerikaning mahalliy aholisi tomonidan azaldan yetishtirilgan. Hozirda dunyodagi ekin maydonlarining yarmidan ko'pini g'alla ekinlari egallaydi. Ular barcha qit'alarda yetishtiriladi [1, 2].

Ko'rinib turibdiki, dunyoda eng ko'p yetishtiriladigan mahsulot turi bu g'alla hisoblanadi. Bu esa o'z-oz'idan donlarni saqlab turuvchi omborlar va donlarni qayta ishlovchi, ulardan turli mahsulotlar oluvchi korxonalarining ko'payishiga olib keladi. Yilning istal vaqtida don mahsulotlariga bo'lgan talabni bir xilda ta'minlab turish uchun donlarni saqlash dolzarb hisoblanadi. Don va don mahsulotlari uzoq va qisqa vaqtlarga saqlanishiga qarab, saqlashning me'yoriy qoidalariga tabiiy ravishda tegishli talablar qo'yiladi. Saqlashning turlari ko'p bo'lib, ulardan biri sovuq haroratli saqlashdir. Ushbu usul mashhurligi bo'yicha quruq saqlashdan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Bunday holda, yo'qotishlar ham minimallashtiriladi. Biroq, sof iqtisodiy jihatdan ushbu quruq usuldan biroz pastroq. Shuning uchun u odatda to'g'ridan-to'g'ri fermalarda yoki kichik joylarda qo'llaniladi.

Donni qayta ishlovchi va ulardan turli mahsulotlar oluvchi korxonalarda ham saqlash jarayoni muhim hisoblanadi. Don mahsulotlari asosan qoplarda saqlanadi, tegishli korxonalariga jo'natildi. Don mahsulotlarini saqlash jarayonini avtomatlashtirish, mahsulotlar miqdorini avtomatik monitoring qilib borish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan sanaladi. Mazkur maqolamizda don mahsulotlari saqlanadigan omborlarda mahsulotlar miqdorini monitoring qilishning loyihasi taklif etilgan hamda avtomatik monitoring qilish algoritmi ishlab chiqilgan.

Materiallar va usullar

Don va don mahsulotlarini past haroratda saqlashda, shuningdek quritish paytida barcha turdagi mikroorganizmlarning faolligi juda sekinlashadi. Saqlashning bu usuli bilan $t=5-10^{\circ}\text{C}$ va undan pastroq haroratgacha sovutiladi. Bunday sharoitlarni yaratish uchun odatda passiv usullar qo'llaniladi. Ya'ni, oddiygina omborda ventilyatsiya tizimi jihozlanadi [3].

Bug'doy, arpa yoki jo'xori mahsulotlarini saqlash uchun mo'ljallangan komplekslar, albatta, mos ravishda jihozlangan bo'lishi kerak. Bundan tashqari, donlarni saqlash, qabul qilish va yetkazib berish texnologiyalariga qat'iy rioya qilish kerak. Saqlash hajmini iloji boricha oqilona bajarish kerak, kerak bo'lsa, don va don mahsulotlarini joylashtirishdan oldin saqlash joylari dezinfektsiyalanadi [4, 5].

Korxonalarda saqlanadigan don mahsulotlariga bug'doy unlari, makaron, turli qandolat mahsulotlari, xayvonlar uchun yem turlari va kabilar kiradi. Ushbu mahsulotlarni sof holda saqlash bilan bir qatorda, omborlarda ularning miqdorini doimiy tarzda avtomatik monitoring qilib borish muhim ahamiyatga ega. Ushbu monitoring biz ombordagi mahsulotlarning qaysi biridan qancha miqdorda qolganini, qancha zahira mavjudligini istalgan vaqt onida kuzatib borish imkonini beradi, shuningdek, mahsulotlar miqdoriga oid chalkashliklarni va o'g'irliklarni oldini oladi.

Don mahsulotlarini qoplarda saqlash qulay hisoblanadi, har bir qop ma'lum vaznga ega hamda omborlarda tahlangan ko'rinishda joylashtiriladi

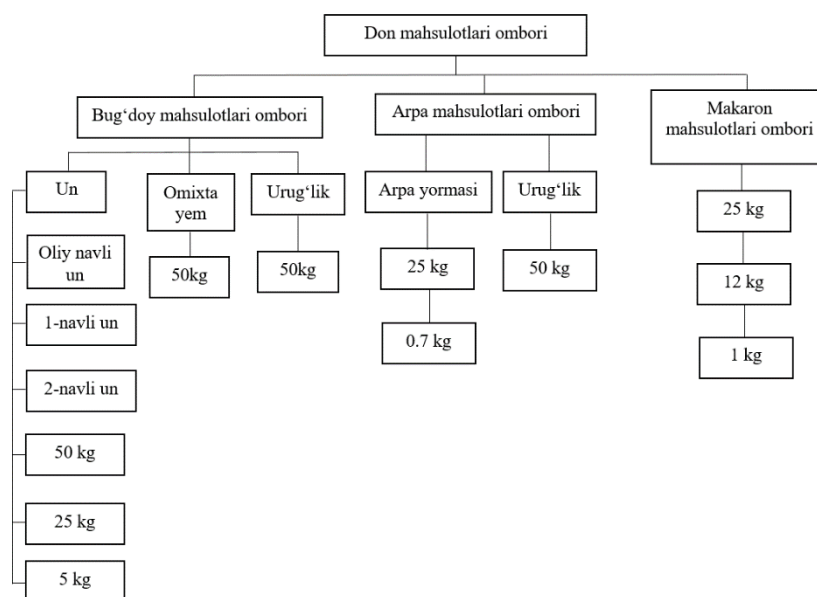
Donli qoplar zig'ir va boshqa qo'pol matolardan tayyorlanadi. Liftlarda donni saqlash uchun neylon va polipropilen qoplardan foydalaniladi - ular bardoshli va namlikka chidamli [6].



Havo va namlikning o'tishiga yo'l qo'ymaydigan zich qadoqlash don mahsuloti sifatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari, don mahsulotlari qancha uzoq saqlansa, plastik qadoqlashning ijobiy ta'siri shunchalik faol bo'ladi. 100% polietilen namlikning kirishiga to'sqinlik qilganligi sababli, don mahsulotlari barcha xususiyatlarini saqlab qoladi.

Don mahsulotlarining barcha qoplarida mahsulotlar toifasiga mos keladigan maxsus rang belgisi bo'lishi kerak. Har bir rang mahsulot haqida to'liq ma'lumot beradi. Bu esa monitoring qilish jarayonida ahamiyatlidir.

Don mahsulotlari korxonalarida mavjud don mahsulotlarining monitoringini to'g'ridan-to'g'ri olib borish uchun avvalo mahsulotlar turini bilish zarur. Bundan tashqari mahsulotlar necha kilogrammli qoplarda qadoqlangani va qanday rangli qoplarga qadodlangani haqida ma'lumotga ega bo'lish kerak. Korxonalaridagi don mahsulotlarini tahlil qilgan holda quyidagi sinflanishni keltiramiz (1-rasm):



1-rasm. Korxonalaridagi don mahsulotlari sinflanishi.

1-rasmdan ko'rinib turibdiki, bug'doy mahsulotlariga un mahsuloti, omixta yem va urug'lik donlari kiradi. Un mahsuloti ham navlarga bo'linadi hamda turli massadagi qoplarda qadoqlanadi. Bu esa un mahsulotlarini omborga joylashtirish, saqlash va tashish qiyinchiliklarini yangillashdiradi. Bundan tashqari, omixta yem va urug'lik donlari ham tegishli o'lchamdagi qoplarga qadoqlanadi. Arpa mahsulotlari omborida hayvonlar uchun omixta yem va urug'lik donlari mahsus qoplarga qadoqlanib saqlanadi. Makaron saqlash omborida mahsulotlar turli o'lchamlardagi qoplarga qadoqlangan holda saqlanadi. Ombordagi barcha mahsulotlarni qoplangan holatda saqlash qulay bo'lib, ularning monitoringini olib borishni bevosita osonlashtiradi.

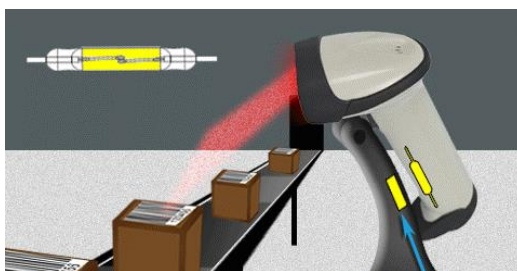
Don mahsulotlari omborida mahsulotlar miqdorini avtomatik monitoring qilib borish uchun loyiha ishlab chiqildi.



2-rasm. Counter/timer

Yorug'lik datchigi.

Yorug'lik datchigini jarayonga to'g'ri tadbiiq etish ko'nikmasiga ega bo'lish kerak. Aniqlanadigan predmet sifatida omborga kelib tushadigan kichik o'lchamli qadoqlangan mahsulotlar olinadi. Bunday turdagi yorug'lik datchiglarining saralash jarayonida imkoniyati biroz cheklangan. Shu sababli biz loyihalayotgan texnologik jarayonimizda qadodlangan mahsulotlarni shtrix kodlar asosida qayd etish tizimini joriy qilmoqdamiz. Buning uchun shtrix-kod skaneridan foydalaniladi. Buning yordamida markaziy kompyuterning ma'lumotlar omboriga korxonah mahsulotlar omboriga kirayotgan va chiqayotgan mahsulotlar hisobi haqidagi ma'lumotlar elektron shaklda uzatib boriladi. Shtrix-kod skaneri mahsulotlarni skaner qiladi va hotirasiga saqlab oladi (3-rasm) [8].



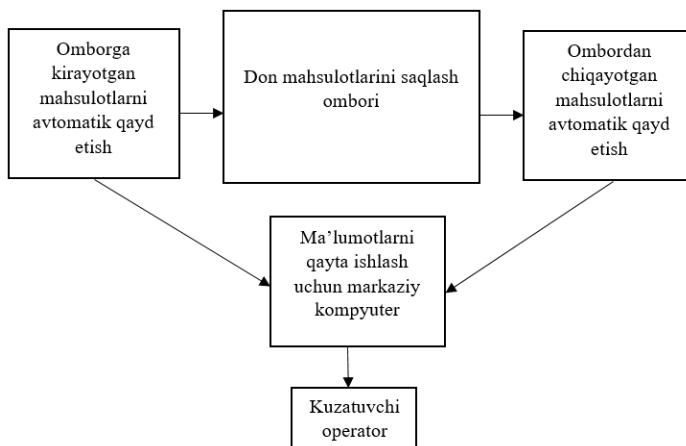
3-rasm. Mahsulotlar shtrix-kod skaneri datchigi.

Shtrix-kod skanerli datchigi yordamida mahsulotlarni saralash jarayonida mahsulotlarning shtrix kodiga qarab qaysi turdagi mahsulot ekanligini aniqlaydi. Shtrix-kod skanerli datchik quyidagi afzalliklarga ega:

- Har bir mahsulot birligini yig'ishning 100 foizlik nazorati ta'minlanadi;
- Saralash jarayoni inson omilidan mustasno bo'ladi;
- Mavjud ishlab chiqarish liniyalari, texnologik jarayonni boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimi bilan integratsiya bo'lish imkoniyati.

Don mahsulotlarini omborga joylash va ombordan tashish jarayonida mahsulotlar miqdorini monitoring qilish jarayonini strukturaviy ko'rinishda 4-rasmda keltirilgan.

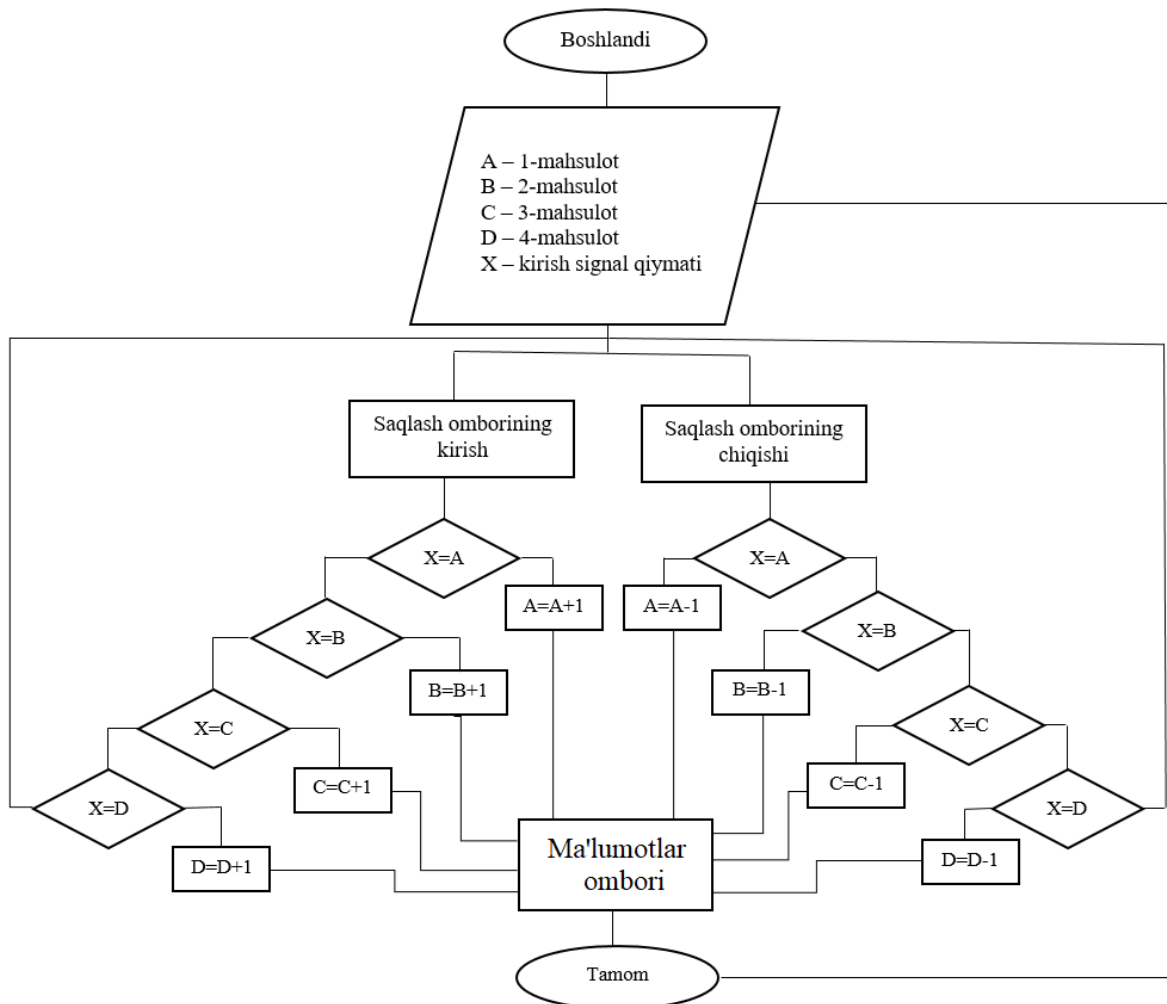
4-rasmdan ko'rinib turibdiki, don mahsulotlari saqlash omboriga joylashtirilayotganda ham, saqlash omboridan tashib chiqilayotganda ham avtomatik tarzda qayd etilmoqda. Qayd etilgan ma'lumotlar markaziy kompyuterda to'planadi, qayta ishlanadi. Yig'ilgan ma'lumotlar asosida saqlash omboridagi mahsulotlar miqdori haqidagi ma'lumotlar vaqtning istalgan onida operator tomonidan kuzatib boriladi. Markaziy kompyuterda ushbu ma'lumotlar uzoq vaqt saqlanib, ma'lumotlardan istalgan paytda foydalanish mumkin. Bu korxonah uchun ham juda foydali.



4-rasm. Don mahsulotlari omborida mahsulotlar miqdorini monitoring qilish jarayonining struktura sxemasi.

Natijalar va muhokamalar

Loyihalananayotgan jarayonimiz strukturasidan kelib chiqib, monitoring olib borish jarayonining algoritmini tuzishimiz mumkin. Algoritm orqali monitoring jarayoni yaqqol tasvirlanadi (5-rasm).



5-rasm. Don mahsulotlari monitoringini olib borish algoritmi.

Shartli ravishda to‘rt xil don mahsuloti olingani bo‘yicha saqlash omborining kirish va chiqish qismlarida qayd etib boriladi. Kirish qismiga A, B, C, D to‘rt mahsulotdan biri kelganida mahsulotni aniqlash sharti bajariladi, qayd etuvchi datchik qaysi mahsulot ekanligini aniqlaydi va ushbu mahsulot tori soniga bitta mahsulot qo‘shib qo‘yadi (5-rasm). Masalan, B mahsulot kelsa, $X=B$ shart bajarilishi bilan B turdagi mahsulotlar $B=B+1$ ga ortadi. Agar shart bajarilmasa boshqa shartlar bajarib ko‘riladi va mahsulot turi aniqlanib, hisob ishi bajariladi. Mahsulotlar saqlash omboridan chiqarilayotganda ham mahsulotlarni qayd etish amalga oshiriladi. Mahsulot turi berilgan shartlar orqali aniqlanganidan so‘ng algoritim asosida mos turdagi mahsulotlar sonidan ayiriladi. Shu tariqa saqlash omboridan olib chiqib ketilayotgan don mahsulotlari haqidagi aniq va to‘liq ma‘lumotlar avtomatlashtirilgan tizimda saqlanadi. Ushbu ma‘lumotlardan foydalanib, saqlash omboridagi mahsulotlar sonini, miqdorini, qancha mahsulot sotilganini summasigacha nazorat qilib borish mumkin.

Xulosa.

Don mahsulotlari turlari bo‘yicha sinflarga ajratib o‘rganildi, unga ko‘ra don mahsulotlari turi va og‘irligi bo‘yicha bir biridan farqlanadi. Don mahsulotlarini turlarini ajratish, ularni saqlash omboriga joylashtirish va saqlash omboridan chiqarish jarayonini yengillashtirish uchun mahsus sezgir qurilmalar tahlil qilinib tanlandi. Tahlil natijasida mahsulotlarni shtrix-kod skaner qurilmasi tanlab olindi. Saqlash omboriga joylashtirilayotgan va olib chiqilayotgan don mahsulotlarini monitoring qilish jarayoni struktura sxema orqali bayon qilindi. Struktura sxema asosida monitoring qilish tizimining ishlash algoritmi ishlab chiqildi, algoritimning ishlashi turishintirildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YHATI:

1. <https://uz.wikipedia.org/wiki/Bug%CA%BBdoy>
2. Alimardonov Sh. R., Nurullaev A. K. “G‘alla zararkunandalari va ularga qarshi kurash choralarini”. Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. Scientific Journal Impact Factor. Volume 1 | ISSUE 9 ISSN 2181-1784 SJIF 2021: 5.423
3. <https://uz.techconfronts.com/17228901-all-about-grain-storage-rules>
4. <https://uz.techconfronts.com/17228901-all-about-grain-storage-rules>
5. Tursunov, S Donni saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi. [Matn]: o‘quv qo‘llanma / S. Tursunov, Z. Muqimov, B. Norinboyev -T.: “Ijod-Press”, 2019 .-272 b.
6. <https://asm-agro.ru/articles/tehnologiya-hraneniya-zerna-v-meshkah-ili-nasyuyu/>
7. <https://www.autonicsindia.co.in/autonics-bj1m-ddt-p-photoelectric-sensor>
8. https://uz.wikipedia.org/wiki/Shtrixkod_skaneri

Egamberdiyev Azizbek Akramjon o'g'li

Namangan davlat universiteti katta o'qituvchisi, t.f.f.d. (PhD)

Namangan shahar Boburshox ko'chasi 161-uy

gmail: egamberdiyevazizbek206@gmail.com, tel: +998 93 496-28-13

**MEVA-SABZAVOT VA POLIZ MAHSULOTLARINI SUBLIMATSIYA USLUBIDA
QURITISH JARAYONINI EKSPERIMENTAL TADQIQ ETISH**

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ
ФРУКТОВ, ОВОЩЕЙ И БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ МЕТОДОМ СУБЛИМАЦИИ**

**EXPERIMENTAL STUDY OF THE DRYING PROCESS BY METHOD
SUBLIMATION OF FRUITS, VEGETABLES AND MELONS**

Annotatsiya

Ushbu maqolada meva-sabzavot va poliz mahsulotlarini quritish uchun takomillashtirilgan vakuum-sublimate qurilmaning tasnifi va ishlash prinsipi to'g'risida ma'lumotlar keltirib o'tilgan, shuningdek olingan tadqiqot natijalari o'z aksini topgan.

Аннотация

В данной статье приводятся данные о классификации и принцип действия усовершенствованного вакуумно-сублимационного устройства для сушки плодоовощной и бахчевой продукции, а также отражаются полученные результаты исследований.

Annotation

This article provides data on the classification and the principle of operation of an improved vacuum sublimation device for drying fruits and vegetables and melons, as well as reflects the results of the research.

Kalit so'zlar: vakuum, sublimatsiya, bosim, harorat, namlik, muzlatish kamerasi, anjir, qovun, xurmo.

Ключевые слова: вакуум, сублимация, давление, температура, влажность, морозильная камера, инжир, дыня, хурма.

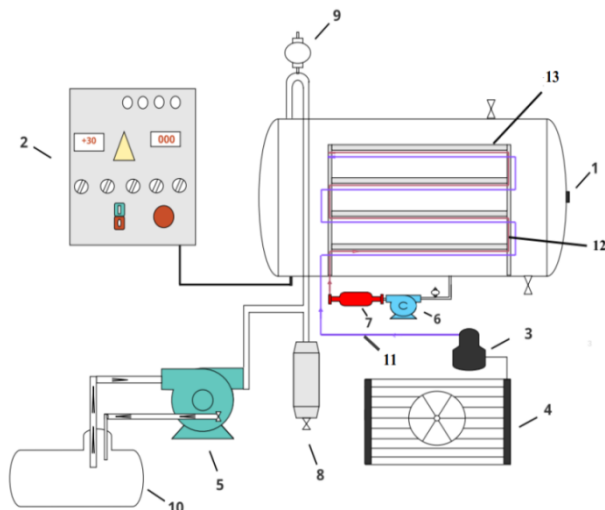
Keywords: vacuum, sublimation, pressure, temperature, humidity, freezing chamber, fig, melon, persimmon.

Kirish. Meva-sabzavotlar va poliz mahsulotlarini uzoq muddat saqlash imkonini beruvchi usullar orasida quritish eng sodda, tannarxi arzon yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Quritishning zamonaviy va samarali usullaridan biri bu sublimatsion quritish usulidir. Sublimatsion usulda quritish ko'pgina termolabil biologik materiallarni quruq ko'rinishda olishning yagona maqbul usulidir. Sababi bu usulda quritilgan mahsulotni sifati yuqori bo'lib, uni namlantirishda regeneratsiya oson kechadi. Quritilayotgan mahsulotning hidi, ma'zasi, rangi, ozuqaviy va biologik qiymati kabi boshlang'ich xususiyatlari saqlanib qoladi [1].

Mahsulotlar ushbu usulda quritilganda material tarkibidan namlikni chiqarib yuborish uch bosqichda amalga oshadi: 1) quritish kamerasida bosim kamayishi bilan namlikning o'z-o'zidan muzlashi sodir bo'ladi va materialning o'zidan chiqqan issiqlik hisobiga muzning bug'ga aylanishi yuz beradi (bunda bor namlikning 15 foizga yaqini ajraladi); 2) namlik asosiy qismining sublimatsiya yo'li bilan ajralishi, bu quritishning o'zgarish tezlik davriga to'g'ri keladi; 3) qolgan namlikni materialdan issiqlik ta'sirida ajralishi. Sublimatsiyali quritish paytida namlikning material yuzasidan bug' hoida tarqalishi effuziya (ya'ni bug' molekulalarining bir-biri bilan o'zaro to'qnashmasdan erkin harakati) yo'li bilan boradi [2, 3, 4].

Asosiy qism. Tanlab olingan tadqiqot obyektlari xurmo mevasining “Zenju-maru”, anjir mevasining “Kadota” va poliz mahsulotlaridan qovunning “Shakarpalak” navlarining sublimatsiya jarayonini tadqiq qilish uchun tajriba uskunasi yig‘ildi.

Takomillashgan vakuum-sublimatsion quritish qurilmasining prinsipial sxemasi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Vakuum sublimatsion qurilmasining prinsipial sxemasi. 1-quritish kamerasi; 2-boshqaruv paneli; 3-kondensator; 4-muzlatkich; 5-vakuum nasos; 6-suv nasosi; 7-isitkich; 8-kondensator (quritish kamerasidan ajralib chiqqan namlik to‘planish joyi); 9-vakuum manometr; 10-suv manbai.

Tajriba uskunasi mevalarni sublimatsion usulda quritish jarayoni 3 bosqichda amalga oshirildi [5].

Birinchi bosqich – mevalarni quritishga tayyorlash. Quritishdan oldin mevalarni pishib o‘tib ketmaganligi, zararkunandalar bilan zararlanmaganligi, nuqsonlardan holi bo‘lishi va toza holatda bo‘lishi uchun saralandi va yuvildi.

Ikkinchi bosqich – tadqiqot obyekti sifatida tanlab olingan meva va poliz mahsulotlarini quritkich padnoslariga joylandi va quritish kamerasi (1) ga solib, -30 °C haroratgacha 4 soat davomida muzlatildi.

Uchinchi bosqich - boshqaruv paneli (2) yordamida muzlatish tizimi o‘chirilib, sirkulyatsion nasos (6) va isitkich (7) yoqildi hamda sirkulyatsiya quvuridagi haroratni 30 °C ga keltirildi. So‘ngra, vakuum-nasos (5) yoqildi. Jarayon davomida quritish kamerasi ichidagi haroratni sozlab turildi hamda vakuum manometr (9) yordamida quritish kamerasi ichidagi bosim nazorat qilib turildi. Quritish kamerasi ichidagi ishchi bosim 100÷150 Pa ni tashkil etadi. Vakuum-nasos (5) ishlash davomida vakuum hosil qilishi uchun suv manbai (10) ga ulanadi. Quritish jarayonida mahsulotdan ajralib chiqqan namlik kondensator (8) ga to‘planadi.

Muhokama va natijalar. Tadqiqot ishi davomida texnologik rejimlarni jarayon samaradorligiga ta’siri ham o‘rganib borildi. Quritish obyekti sifatida tanlangan anjir, xurmo va qovun bo‘laklarga bo‘linib, muzlash haroratini sublimatsion quritish jarayoni davomiyligiga ta’sirini o‘rganish maqsadida muzlatish -20, -30 va -40 °C haroratlarda olib borildi. Quritish jarayoni esa har bir eksperiment uchun 20÷40 °C haroratda olib borildi. Kameradagi vakuum 100÷150 Pa oralig‘ida har bir tajriba uchun alohida hosil qilindi. Jarayon uchun sarflangan vaqt aniqlab boriladi.

Mahsulotlarni sublimatsion quritish qurilmasida quritish o‘zida uch bosqichni mujassamlaydi: muzlatish, muzni eritish va ortiqcha namlikni olib tashlash. Birinchi jarayon uchun umumiy ish vaqtining 12÷18 % miqdori sarf etiladi. Ikkinchi jarayon uchun 50÷65 % va uchinchi jarayon uchun 30÷35 % vaqt sarflanadi [6, 7, 8]. Jarayon yakunida mahsulot takibidagi boshlang‘ich namlikdan kelib chiqqan holda oxirgi namlik miqdori 5 % dan ortmasligi ta’minlanadi. Namlikning ushbu ko‘rsatkichi meva va sabzavotlarni uzoq vaqt saqlash imkonini beradi.

Ilk tajriba xurmo mevasining $-20\div-40$ °C muzlash haroratlari oralig'ida vakuum quvvati va jarayon davomiyligini mahsulot oxirgi namlik miqdoriga ta'sirini o'rganish bo'yicha o'tkazilib, jarayon uchun sarflangan vaqt qayd etib borildi. Olingan tajriba natijalari 1-jadvalda o'z aksini topgan.

1 - jadval

Xurmo mevasining $-20\div-40$ °C muzlash haroratlari oralig'ida vakuum quvvati va jarayon davomiyligini mahsulot oxirgi namlik miqdoriga ta'siri

Boshlang'ich namlik miqdori, %	Issiqlik oqimi, °C	Vakuum quvvati, Pa	Jarayon uchun sarflangan vaqt, soat	Oxirgi namlik miqdori, %
- 20 °C				
64,8	30	150	26	2,6
		125	28	2,9
		100	31	3,1
- 30 °C				
64,8	30	150	27	2,2
		125	30	2,6
		100	32	2,9
- 40 °C				
64,8	30	150	29	2,3
		125	32	2,8
		100	35	3,0

Keyingi tajriba mevalardan anjirning "Kadota" navini $-20\div-40$ °C muzlash haroratlari oralig'ida vakuum quvvati va jarayon davomiyligini mahsulot oxirgi namlik miqdoriga ta'sirini o'rganish bo'yicha o'tkazildi va olingan natijalar 2-jadvalda keltirib o'tildi.

2 - jadval

Anjir mevasining $-20\div-40$ °C muzlash haroratlari oralig'ida vakuum quvvati va jarayon davomiyligini mahsulot oxirgi namlik miqdoriga ta'siri

Boshlang'ich namlik miqdori, %	Issiqlik oqimi, °C	Vakuum quvvati, Pa	Jarayon uchun sarflangan vaqt, soat	Oxirgi namlik miqdori, %
- 20 °C				
78,8	30	150	26	2,7
		125	27	2,9
		100	31	3,3
- 30 °C				
78,8	30	150	27	2,4
		125	30	2,8
		100	32	3,1
- 40 °C				
78,8	30	150	29	2,4
		125	32	3,0
		100	35	3,2

Poliz mahsulotlaridan qovunning $-20\div-40$ °C muzlash haroratlari oralig'ida vakuum quvvati va jarayon davomiyligini mahsulot oxirgi namlik miqdoriga ta'sirini o'rganish bo'yicha olingan natijalar 3-jadvalda keltirib o'tildi.

3 - jadval

Qovunning $-20\div-40$ °C muzlash haroratlari oralig'ida vakuum quvvati va jarayon davomiyligini mahsulot oxirgi namlik miqdoriga ta'siri

Boshlang'ich namlik miqdori, %	Issiqlik oqimi, °C	Vakuum quvvati, Pa	Jarayon uchun sarflangan vaqt, soat	Oxirgi namlik miqdori, %
- 20 °C				
90,1	30	150	27	2,6
		125	28	2,8
		100	33	3,1
- 30 °C				
90,1	30	150	28	2,1
		125	31	2,5
		100	34	2,8
- 40 °C				
90,1	30	150	30	2,1
		125	33	2,4
		100	36	2,7

Tajriba jarayonida sumlimatsion quritkichdagi issiqlik oqimini quritish samaradorligiga ta'siri o'rganildi va quyidagi natijalar olindi. Olingan natijalar 4 - jadvalda o'z aksini topgan.

4 - jadval

Tadqiqot obyektlarining vakuum sublimatsiya jarayonida issiqlik oqimini quritish jarayoni davomiyligiga ta'siri

(-30 °C gacha muzlatilgan holatda)

Boshlang'ich namlik miqdori, %	Issiqlik oqimi, °C	Vakuum quvvati, Pa	Jarayon uchun sarflangan vaqt, soat	Oxirgi namlik miqdori, %
Xurmo				
64,8	20	150	28	2,6
	25		26	2,4
	30		25	2,2
	35		23	2,2
	40		21	2,1
Anjir				
78,8	20	150	29	2,8
	25		27	2,5
	30		26	2,5
	35		24	2,4
	40		23	2,2
Qovun				
90,1	20	150	29	2,9
	25		28	2,7
	30		26	2,4
	35		25	2,2

	40		23	2,1
--	----	--	----	-----

Xulosa

1. Vakuum-sublimatsion qurilmasida, mahsulotning oxirgi namligi, ishchi bosimi, muzlatish haroratini quritish jarayoni davomiyligiga ta'sirini o'rganish uchun sublimatsion quritish qurilmasi yaratildi.

2. Sublimatsiya qurilmasida quritish jarayonida quritish vaqti va vakuum quvvatini oxirgi namlik miqdoriga bog'liqligi aniqlandi. Muzlatish haroratini -30°C ga ortishi va vakuumni 100 Pa ko'rsatkichida namlik 3,1 %, sarflangan vaqt 32 soatni tashkil etgan bo'lsa, vakuum ko'rsatkichini 125 ortishi bilan sarflangan vaqt 2 soatga, namlik 0,3 % ga kamaydi. Vakuumni 150 Pa ortishi bilan jarayon uchun kerakli vaqt 5 soatga, namlik esa 0,7 % kamayishi kuzatildi.

3. Sublimatsiya jarayonidagi issiqlik oqimini $20\div 40^{\circ}\text{C}$ haroratlarda o'zgarishi bilan xurmoning namligi 2,6 % dan 2,1 % gacha kamayadi. Anjirning oxirgi namligini 3,1 % dan 2,5 % gacha pastladi. Qovunning namlik ko'rsatkichi esa haroratni ortishi bilan 3,0 % dan 2,1 % gacha kamayishi aniqlandi.

4. Sublimatsiya jarayonini -30°C va 150 Pa vakuum bosimida olib borish orqali jarayon uchun sarflangan vaqtni o'rtacha 3 soatga va oxirgi namlik $10\div 12$ % gacha kamayishiga erishiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. 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. Elektron manba: <https://lex.uz/uz/docs/5841063>.

2. Xudayberdiyev T.L. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini quritish texnologiyasi va jihozlari, darslik. - Toshkent: "Muxr press" nashriyoti, 2022 yil, - 232 b.

3. M.G'. Vasiyev, Q.O. Dadayev, I.B. Isaboyev, Z.Sh. Sapayeva, Z.J. G'ulomova. Oziq-ovqat texnologiyasi asoslari, darslik. -T: "Voriz-nashriyot", 2012. - 400 b.

4. Salimov Z. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari, T.2. Modda almashinish jarayonlari: Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. - T: O'zbekiston, 1995. - 238 b.

5. Поспелова И.Г. Разработка технологии сублимационной сушки фруктов и овощей с использованием СВЧ- и УЗ. //Автореф. ... канд. техн. наук. - Ижевск, 2009. - 20 с.

6. N.R. Yusupbekov, X.S. Nurmuhamedov, S.G. Zokirov. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. -T.: "Fan va texnologiya", 2015, 848 b.

7. Schneid S. Rational approaches and transfer strategies for the scale-up of freeze-drying cycles / S. Schneid, H. Gieseler // Chimica Oggi/Chemistry Today, 2011. - 29(1). - pp. 10-13.

8. Семенов Г.В. Сушка сырья: мясо, рыба, овощи, фрукты, молоко / Г.В. Семенов, Г.И. Касьянов. - Ростов н/Д: Издательский центр "МарТ", 2012. - 112 с.

9. Семенов, Г.В. Сушка сырья: мясо, рыба, овощи, фрукты, молоко / Г.В. Семенов, Г.И. Касьянов. - Ростов н/Д: Изд. Центр МарТ, 2002. - 112 с. 11. Франко, Е.П. Особенности процесса сушки плодов и овощей / Е.П. Франко, Г.И. Касьянов // В мире научных открытий. - 2010. - № 4.- С. 176-177.

Sharibayev Nosirjon Yusupjanovich

Namangan muhandislik texnologiya instituti. Fizika-matematika fanlari doktori, professor.

Ibragimov Akmal Turg'unovich

Namangan muhandislik texnologiya instituti erkin tadqiqotchisi.

Maxmudov Bekzod Mirzaaxmad o'g'li.

Namangan muhandislik texnologiya instituti. Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori.

Dotsent.

e-mail mbekzod592@gmail.com

+998941319401

IPAK QURTLARINI PARVARISHLASHDA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR.

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda ipak qurtlarini parvarishlash jarayonida zamonaviy texnologiyalar, jumladan, avtomatlashtirilgan tizimlar va sensorlardan foydalanish orqali ipak salmog'ini oshirish imkoniyatlari batafsil o'rganildi. Tadqiqot natijalari, avtomatlashtirilgan oziqlantirish tizimlari va muhitni nazorat qilish jarayonlari yordamida ipak qurtlarining o'sish sur'ati 15% dan 25% gacha oshganini ko'rsatdi. Bu jarayonlarning natijasida ipak salmog'i 57 kg dan 67 kg ga yetdi, bu esa ishlab chiqarish samaradorligini 10 kg ga yaxshilashga olib keldi. Tadqiqot shuni isbotlaydiki, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish orqali ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish va iqtisodiy samaradorlikni oshirish mumkin. Natijalar, ushbu innovatsion yondashuvlarning ipak sanoatida muhim ahamiyatga ega ekanligini ta'kidlaydi va kelajakdagi tadqiqotlar uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Ipak qurtlari, Zamonaviy texnologiyalar, Avtomatlashtirish, Sensorlar, Iqtisodiy samaradorlik, Mexatronika, Oziqlantirish jarayoni, O'sish sur'ati, Resurslarni tejash, Ekologik barqarorlik.

Современные технологии в уходе за шелкопрядами

Аннотация. В данном исследовании были подробно изучены возможности увеличения веса шелка путем использования современных технологий, включая автоматизированные системы и сенсоры, в процессе ухода за шелкопрядами. Результаты исследования показали, что с помощью автоматизированных кормовых систем и процессов контроля окружающей среды скорость роста шелкопрядов увеличилась на 15-25%. В результате этого вес шелка увеличился с 57 кг до 67 кг, что привело к улучшению производительности на 10 кг. Исследование доказало, что внедрение современных технологий позволяет оптимизировать производственные процессы и повысить экономическую эффективность. Результаты подчеркивают важность этих инновационных подходов в шелковой промышленности и служат основой для будущих исследований.

Ключевые слова: Шелкопряды, Современные технологии, Автоматизация, Датчики, Экономическая эффективность, Мехатроника, Процесс кормления, Скорость роста, Сбережение ресурсов, Экологическая устойчивость.

Modern Technologies in Silkworm Rearing

Annotation. This research thoroughly examined the possibilities of increasing silk weight through the use of modern technologies, including automated systems and sensors, in the process of silkworm rearing. The research findings indicated that the growth rate of silkworms increased by 15% to 25% through automated feeding systems and environmental monitoring processes. As a result, the silk weight rose from 57 kg to 67 kg, leading to an improvement in productivity by 10 kg. The study demonstrated that the implementation of modern technologies can optimize production processes and enhance economic efficiency.

The results underscore the significance of these innovative approaches in the silk industry and serve as a foundation for future research.

Keywords: Silkworms, Modern technologies, Automation, Sensors, Economic efficiency, Mechatronics, Feeding process, Growth rate, Resource conservation, Environmental sustainability.

Kirish

Ipak ishlab chiqarish insoniyat tarixida ming yilliklardan beri ahamiyatli o'rin tutib kelgan sanoat tarmoqlaridan biridir. Ipak qurtlari yetishtirish va parvarishlash jarayoni esa, ipakning sifatiga va ishlab chiqarish hajmiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. An'anaviy usullarda ipak qurtlarini parvarishlash jarayonlari ko'p mehnat talab qiladigan va ko'plab ekologik omillarga bog'liq bo'lgan jarayonlar hisoblanadi. Bu omillar qurtlarning o'sishi, rivojlanishi va nihoyat, ipak salmog'iga ta'sir ko'rsatadi.[1] Shunday ekan, ipak qurtlarini parvarishlash jarayonini optimallashtirish va avtomatlashtirish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Ipak qurtlari parvarishlash O'zbekistonning agrar iqtisodiyotida muhim o'rin egallaydi. Bu soha nafaqat iqtisodiy rivojlanishga, balki madaniy merosimizni saqlab qolishga ham hissa qo'shadi. An'anaviy usullar bilan bir qatorda, zamonaviy texnologiyalarni qo'llash ushbu jarayonni yanada samarali va barqaror qilish imkonini bermoqda. O'zbekistonda ipak qurtlarini parvarishlashda yangi innovatsion yechimlar, avtomatizatsiya va raqamli texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarish jarayonlarini sezilarli darajada yaxshilashga yordam bermoqda. Bu maqolada O'zbekistondagi ipak qurtlarini parvarishlashda zamonaviy texnologiyalarni qo'llashning afzalliklari, muammolari va istiqbollari ko'rib chiqiladi. Ushbu tadqiqot natijalari, nafaqat mahalliy ishlab chiqaruvchilar uchun, balki butun mamlakat uchun muhim ahamiyatga ega bo'lishi kutilmoqda.

Zamonaviy texnologiyalar, xususan, mexatronik tizimlar va mikroelektronika vositalari ipak qurtlarini parvarishlash jarayonini yangi bosqichga olib chiqmoqda. Ushbu tadqiqotda ipak qurtlarini parvarishlashda qo'llaniladigan avtomatlashtirilgan tizimlar va nazorat usullari, shuningdek, ushbu texnologiyalarning ipak salmog'iga ta'siri o'rganiladi. Tadqiqot doirasida maxsus parvarishlash zonasi, oziqlantirishning avtomatlashtirilgan tizimlari, havo sifatini nazorat qiluvchi sensorlar va mikroprotsektorlar qo'llanilishi orqali ipak ishlab chiqarish hajmini oshirish imkoniyatlari tahlil qilinadi.

Adabiyotlar tahlili

Ipak qurtlarini parvarishlash va ipak ishlab chiqarish jarayonlari bo'yicha mavjud ilmiy adabiyotlar, ushbu sohada zamonaviy texnologiyalar va innovatsiyalarni o'rganishga qaratilgan ko'plab muhim tadqiqotlarni o'z ichiga oladi. Ushbu tadqiqotlar, an'anaviy parvarish usullari va zamonaviy texnologiyalar o'rtasidagi farqlarni, shuningdek, har bir usulning afzallik va kamchiliklarini tahlil qilishda qimmatli ma'lumotlar taqdim etadi.

Masalan, [1] tadqiqotida an'anaviy usullar bilan avtomatlashtirilgan tizimlar taqqoslanganda, zamonaviy usullar ko'proq samaradorlikka erishish imkonini beradi. Ushbu maqolada, avtomatlashtirish va mexatronik tizimlar yordamida parvarish jarayonlarini optimallashtirishning qanday qilib o'sish sur'atini oshirishi ko'rsatilgan.

Bundan tashqari, [2] ishlanmasida mexatronik tizimlar yordamida ipak qurtlarini parvarishlash jarayonlaridagi natijalarlar o'rganildi. Ushbu tadqiqotlar, oziqlantirish va muhitni nazorat qilish jarayonlarini avtomatlashtirish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga yordam berishini tasdiqlaydi. Oziqlantirish jarayonining avtomatlashtirilishi, mehnat xarajatlarini kamaytirishi va ishlab chiqarish jarayonlarini soddalashtirishi mumkin.

Mikroelektronika va sensorlar yordamida amalga oshiriladigan muhitni nazorat qilish jarayoni ham muhim ahamiyatga ega. [3] tadqiqotida DHT-11 va MQ135 kabi sensorlar yordamida havo sifati, namlik va CO2 darajalarini o'lchash va nazorat qilish imkoniyatlari yoritilgan. Ushbu texnologiyalar yordamida muhit sharoitlarini doimiy ravishda nazorat

qilish, ipak qurtlarining salomatligini yaxshilashda va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi.

Shu bilan birga, [4] tadqiqotida zamonaviy texnologiyalarni qo'llash orqali ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va rentabellikni oshirishga erishish mumkinligi ta'kidlangan. Ushbu adabiyotlar, an'anaviy parvarish usullarining cheklovlarini bartaraf etishda zamonaviy texnologiyalarning ahamiyatini yanada kuchaytiradi.

Tadqiqotlar, shuningdek, O'zbekiston sharoitida zamonaviy texnologiyalarni joriy etishning iqtisodiy samaradorligini ham ko'rsatadi. Bu haqda [5] maqolasida, iqtisodiy natijalar va innovatsion yechimlarning mamlakatning ipak ishlab chiqarish sohasida qanday ijobiy ta'sir ko'rsatishi tahlil qilingan.

Umuman olganda, mavjud adabiyotlar tahlili, zamonaviy texnologiyalarni qo'llash orqali ipak qurtlarini parvarishlash jarayonlarini optimallashtirishning imkoniyatlarini, samaradorlikni oshirish va ishlab chiqarishni rivojlantirishda yangi yo'nalishlarni aniqlashga yordam beradi. Bu tadqiqotlar, kelajakda ushbu sohada olib boriladigan ilmiy izlanishlar va innovatsion yechimlar uchun mustahkam asos bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu tadqiqotda ipak qurtlarini parvarishlashda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish orqali ipak salmog'ini oshirish maqsad qilingan. Tadqiqotning asosiy maqsadi, mexatronik tizimlar va mikroelektronika yordamida parvarishlash jarayonlarini optimallashtirish va nazorat qilishning samaradorligini o'rganishdir. Tadqiqot jarayoni bir necha bosqichdan iborat bo'lib, avvalo, sohada mavjud ilmiy va amaliy adabiyotlar tahlil qilinadi. Bu jarayonda an'anaviy parvarish usullari, zamonaviy texnologiyalar va ularning ishlab chiqarish samaradorligiga ta'siri haqida ma'lumotlar to'planadi. Mavjud tadqiqotlar va innovatsion yechimlar tahlil qilinadi, bu esa zamonaviy texnologiyalarning salbiy va ijobiy jihatlarni aniqlashga yordam beradi.

Tadqiqot jarayonida foydalaniladigan uskunalar va texnologiyalar tanlanadi. Bu bosqichda mexatronik tizimlar, sensorlar, avtomatlashtirilgan oziqlantirish tizimlari va nazorat uskunalari tanlab olinadi. O'zbekiston sharoitiga mos keladigan texnologiyalarni tanlash, tadqiqotning muvaffaqiyatini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Keyinchalik, maxsus parvarishlash zonasi tashkil etiladi. Ushbu zonada barcha zarur sharoitlar, jumladan, havo sifatini nazorat qilish, harorat va namlik darajasini boshqarish uchun kerakli qurilmalar o'rnatiladi. Maxsus zona yaratish, tajriba jarayonini standartlashtirish va natijalarni to'g'ri baholash imkonini beradi.

Avtomatlashtirilgan tizimlarni dasturlash va sozlash jarayoni ham muhim ahamiyatga ega. Bu bosqichda sensorlar va avtomatik oziqlantirish tizimlari uchun dasturlar ishlab chiqiladi. Dasturlash jarayoni, tizimning to'g'ri ishlashi va sharoitlar o'zgarishi bilan avtomatik ravishda javob berishi uchun zarurdir. Olingan uskunalar va tizimlar yordamida tajribalar o'tkaziladi. Ipak qurtlari ikki guruhga bo'linadi: birinchi guruh an'anaviy usullar bilan, ikkinchi guruh esa zamonaviy texnologiyalar yordamida parvarishlanadi. Tajribalar davomida qurtlarning o'sish sur'atlari, oziqlantirish jarayoni, salomatligi va ishlab chiqarilgan ipak salmog'i doimiy ravishda nazorat qilinadi.

Tajribalar natijalari yig'iladi va tahlil qilinadi. Olingan ma'lumotlar statistik usullar yordamida qayta ishlanadi. Bu jarayonda zamonaviy texnologiyalar va an'anaviy usullar o'rtasidagi farqlar va samaradorlik darajalari solishtiriladi. Nihoyat, tahlil natijalari asosida xulosalar chiqariladi. Tadqiqot jarayonida olingan ma'lumotlar zamonaviy texnologiyalarni qo'llash orqali ipak qurtlarini parvarishlash jarayonlarining samaradorligini ko'rsatadi. Natijalar, sohadagi mavjud bilimlarni kengaytirish va kelajakdagi tadqiqotlar uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Ushbu metodologiya orqali ipak qurtlarini parvarishlashda zamonaviy texnologiyalardan foydalanishning samaradorligi aniqlanadi va bu sohada yangi innovatsion yechimlar ishlab chiqish uchun muhim asoslar yaratiladi.

Natija va muhokama

Tadqiqot natijalari ipak qurtlarini parvarishlashda zamonaviy texnologiyalarni qo'llash orqali ipak salmog'ini oshirish imkoniyatlarini ko'rsatdi. Avtomatlashtirilgan tizimlar, sensorlar va mikroelektronika yordamida tashkil etilgan parvarishlash jarayonlari an'anaviy usullarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega bo'lib, bu tadqiqot jarayonida kuzatildi.

Tajriba davomida avtomatlashtirilgan parvarishlash tizimi yordamida boqilgan ipak qurtlarining o'sish sur'ati an'anaviy usullarga qaraganda sezilarli darajada yuqori bo'ldi. Oziqlantirish jarayonining avtomatlashtirilishi, shuningdek, havo sifatini va muhitni nazorat qilish orqali ipak qurtlarining rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Buning natijasida, ipak qurtlaridan olingan ipak salmog'i 67 kg ga yetdi, bu an'anaviy usul bilan olinadigan 57 kg ga nisbatan 10 kg ko'p.

DHT-11 va MQ135 sensorlari yordamida muhit sharoitlarini doimiy ravishda nazorat qilish mumkin bo'ldi.

DHT-11 sensori, asosan, harorat va namlikni o'lchash uchun mo'ljallangan raqamli sensor hisoblanadi. Bu sensor o'zining oddiyliigi, arzonligi va ishlatish qulayligi bilan ajralib turadi. DHT-11 sensorining asosiy xususiyatlari:

- Harorat O'lchovi: DHT-11 sensori haroratni 0 °C dan 50 °C gacha o'lchay oladi, uning aniqligi ± 2 °C.
- Namlik O'lchovi: Sensor namlik darajasini 20% dan 80% gacha o'lchaydi, uning aniqligi $\pm 5\%$ atrofida.
- Interfeys: DHT-11 sensorining interfeysi birlamchi raqamli interfeys bo'lib, uni mikrocontroller yoki boshqa raqamli qurilmalarga ulash oson.
- Qidirdish va Yuqori O'lchovlar: Sensor juda tez javob beradi va taxminan 1-2 soniya ichida harorat va namlikni yangilaydi.

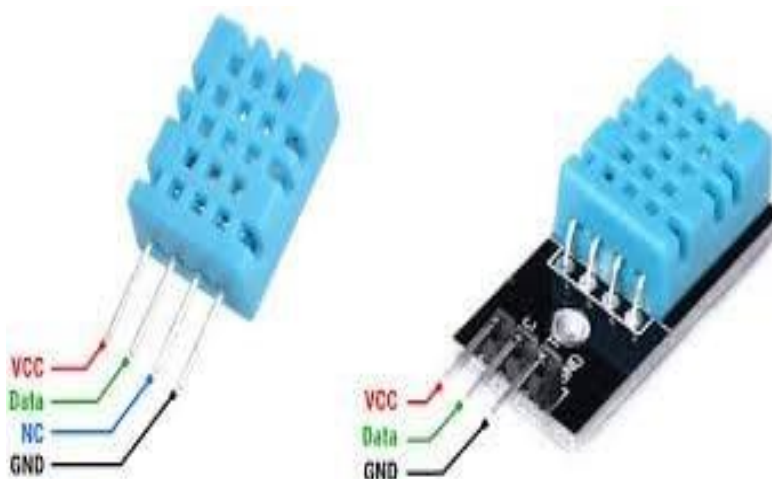
DHT-11 sensorining afzalliklari, arzonligi va oson foydalanishidan iborat bo'lib, u ko'plab loyihalarda, masalan, klimatik nazorat, o'simlik parvarishi va boshqa agrar sohalarda qo'llaniladi.

MQ135 sensori, havodagi turli xil gazlarni, xususan, CO₂, NH₃, benzol va boshqa organik havfli moddalarni o'lchash uchun mo'ljallangan gaz sensori hisoblanadi. Uning asosiy xususiyatlari:

- Gaz O'lchovi: MQ135 sensori, havodagi ifloslantiruvchi gazlarni aniqlash va o'lchashda keng ko'lamli imkoniyatlarga ega. U asosan CO₂, NH₃, benzol, va boshqa organik gazlarni aniqlaydi.
- Konsentratsiya: Sensor gazlarning konsentratsiyasini 10 ppm dan 1000 ppm gacha aniqlay oladi.
- Kuchli Ishlash: MQ135 sensorining kuchli ishlash qobiliyati uni turli sharoitlarda, jumladan, yuqori namlik va harorat sharoitlarida qo'llash imkonini beradi.
- Analog va Raqamli Chiqarish: Sensor analog signal beradi, shuning uchun uni raqamli qurilmalarga ulash uchun qo'shimcha dasturlash talab etiladi.

MQ135 sensorining afzalliklari, uning gazlarni aniqlashdagi yuqori sezgirligi va ishlatishning soddaligi bilan bog'liq. Ushbu sensor ko'plab sohalarda, jumladan, havoni tozalash tizimlarida, sanoat monitoringi va ekologik tadqiqotlarda keng qo'llaniladi.

Sensorlar orqali namlik, temperatura va CO₂ darajalari o'lchandi, va bu ma'lumotlar asosida tizim avtomatik tarzda o'zgarishlarga javob berdi. Natijada, muhit sharoitlari optimal darajada saqlanib, ipak qurtlarining salomatligi va rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi.



1-rasm. DHT-11 harorat va namlik sensori.

Avtomatlashtirilgan oziqlantirish tizimi va mekatronik yechimlar yordamida parvarishlash jarayoni sezilarli darajada soddalashtirildi. Bu, nafaqat mehnat xarajatlarini kamaytirishga, balki ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga ham yordam berdi. Tajribalar natijalari shuni ko'rsatdiki, avtomatlashtirilgan tizimlar yordamida ishlov berish va parvarishlash jarayonlari 30-40% ga tezlashdi.

Tadqiqot natijalari avtomatlashtirilgan tizimlarning iqtisodiy samaradorligini ham taqdim etdi. An'anaviy usullarga nisbatan, zamonaviy texnologiyalarni qo'llash orqali ishlab chiqarish xarajatlari sezilarli darajada kamaydi va ipak ishlab chiqarishning rentabelligi oshdi. Tadqiqot natijalari ipak qurtlarini parvarishlashda zamonaviy texnologiyalardan foydalanishning samaradorligini ko'rsatadi. An'anaviy parvarishlash usullarining cheklovlari, jumladan, mehnat talab qilishi, ekologik omillarga bog'liq bo'lishi va muhitni nazorat qilmaslik, zamonaviy texnologiyalar orqali bartaraf etildi. Avtomatlashtirilgan tizimlar, sensorlar va mikroelektronika yordamida amalga oshirilgan parvarish jarayonlari yuqori natijalar berishi, qurtlarning o'sish sur'atini oshirishi va ipak salmog'ini yaxshilashi mumkin[7].

1-jadval. Tadqiqot natijalari an'anaviy usullar va zamonaviy texnologiyalar bilan taqqoslangan.

Kuzatishlar	An'anaviy usullar	Zamonaviy texnologiyalar	Farqlar
Ipak qurtlarining o'sish sur'ati	O'rtacha 15%	O'rtacha 25%	+10%
Ipak salmog'i (kg)	57	67	+10
Muammolarni nazorat qilish metodlari	Yoq	Mavjud	Yangi nazorat
Avtomatlashtirilgan oziqlantirish	Yo'q	Mavjud	Avtomatik tizim
Tajriba davomida parvarish va oziqlantirish jarayonlari	10 soat	6 soat	-40%
Iqtisodiy samaradorlik (rentabellik)	O'rtacha 10%	O'rtacha 20%	+10%

Xulosa

Ushbu tadqiqotda ipak qurtlarini parvarishlashda zamonaviy texnologiyalarning qo'llanilishi va ularning ipak salmog'ini oshirishdagi samaradorligi chuqur o'rganildi. Tadqiqot natijalari, avtomatlashtirilgan tizimlar, sensorlar va mikroelektronika yordamida tashkil etilgan parvarishlash jarayonlarining an'anaviy usullarga nisbatan sezilarli afzalliklarga ega ekanligini ko'rsatdi.

Avtomatlashtirilgan oziqlantirish tizimlari va muhitni nazorat qilish jarayonlari orqali ipak qurtlarining o'sish sur'ati 15% dan 25% gacha oshdi, bu esa yuqori sifatli ipak ishlab chiqarish imkoniyatini yaratdi. Ipak salmog'i 57 kg dan 67 kg ga oshdi, bu esa ishlab chiqarish samaradorligini 10 kg ga yaxshilashga olib keldi. Ushbu o'zgarishlar nafaqat ishlab chiqarish jarayonini tezlashtirdi, balki qurtlarning salomatligi va sifatini ham yaxshiladi.

Bundan tashqari, muhitni doimiy nazorat qilish va avtomatlashtirish jarayonlari parvarish va oziqlantirish jarayonlarini tezlashtirib, mehnat xarajatlarini 30-40% ga kamaytirishga olib keldi. Iqtisodiy samaradorlik nuqtai nazaridan, zamonaviy texnologiyalarni qo'llash rentabellikni 10% dan 20% gacha oshirdi, bu esa ishlab chiqaruvchilarning foydasini sezilarli darajada ko'tardi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, zamonaviy texnologiyalar, masalan, DHT-11 va MQ135 sensorlari yordamida muhit sharoitlarini doimiy nazorat qilish, ipak qurtlarining salomatligi va rivojlanishini yaxshilaydi. Ushbu sensorlar orqali olingan ma'lumotlar asosida o'zgarishlarga tez va aniq javob berish mumkin bo'ldi.

Umuman olganda, ushbu tadqiqot zamonaviy texnologiyalarning ipak qurtlarini parvarishlash jarayonlariga qo'shgan hissasini va ularning ishlab chiqarishni optimallashtirishdagi rolini ko'rsatadi. Bu sohada kelajakda amalga oshiriladigan tadqiqotlar va innovatsiyalar, ishlab chiqarishni yanada rivojlantirishga xizmat qiladi. Shuningdek, ushbu metodologiyalarni kengaytirish va boshqa agrotexnika sohalarida qo'llash orqali yanada samarali yechimlar topish mumkin. Tadqiqot, o'zbek ipak sanoatini global raqobatbardoshligini oshirish va an'anaviy usullarni modernizatsiya qilish yo'lida muhim qadam hisoblanadi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Ahmed, M., Khan, S., & Raza, A. (2021). "Advancements in Sericulture: A Review of Modern Technologies in Silkworm Rearing." *Journal of Agricultural Science*, 13(4), 213-225.
2. Brown, J., Smith, L., & Patel, R. (2015). "Traditional vs. Automated Silkworm Rearing Systems: A Comparative Study." *Silk Production Journal*, 12(2), 45-60.
3. Lee, C., Choi, H., & Kim, J. (2019). "Microcontroller Applications in Sericulture: Enhancing Environmental Control." *International Journal of Agriculture and Biology*, 21(1), 100-110.
4. Nasirdinov Bakhodir Abdullajon o'g'li, Djuraev Sherzod Sobirjonovich, Toxirjonova Muattar Rasuljon qizi. (2023). SIFATLI IPAK OLISH UCHUN MEXATRONIK TIZIM YORDAMIDA IPAK KUYA LICHINKALARINI JONLANTIRISH. Research Focus International Scientific Journal, 2(6), 50-55. Retrieved from <https://refocus.uz/index.php/1/article/view/261>
5. E.Saitov, J.Toshov, Sh.Umarov, B.Nasriddinov, Optimization of operating modes of the household photovoltaic system. Euroasian Journal of Semiconductors Science and Engineering. Vol. 2 : Iss. 5, pp. 16, 2020.
6. Saitov E.B, Toshov J.B, Umarov Sh.B., Fayzullayev B.H., Abdullabekov I.A, Nasriddinov B.A. Optimization of Solar Power Systems in Different Regions. Journal of critical reviews, ISSN - VOL 7, ISSUE 15, 2020
7. Zikrillayev Nurilla, Saitov Elyor, Botirov Bozorbek, Nasirdinov Bakhodir, Kurbanov Yunus, Turayev Farxodjon, Shodiyeva Nozina, Study of the results of diffusion doping

technique for producing heterostructures (Si-Ge) using microprobe analysis. Austrian Higher Education GmbH. No.1-2. pp.56-61, 2019.

8. Smith, A., & Kumar, V. (2018). "Mechatronic Solutions for Efficient Silkworm Management." **Robotics and Automation Journal**, 15(3), 199-210.

9. Zhang, Y., Wang, X., & Liu, S. (2020). "Automated Feeding Systems for Silkworms: Improving Productivity and Efficiency." **Sericultural Research**, 9(1), 85-95.

10. Ruziev, R. (2022). "Environmental Monitoring in Sericulture: The Role of Sensors and IoT." **Journal of Sustainable Agriculture**, 14(3), 145-157.

11. Tokhtarova, S. (2020). "Innovative Technologies in Sericulture: Current Trends and Future Prospects." **Asian Journal of Agriculture and Food Sciences**, 10(2), 234-245.

Saidova Muhayyoxon Tulkinovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
Mashinasozlik fakulteti «Yer usti transport tizimlari»
kafedarsi t.f.f.d.(PhD), dotsent.

m.saidova87@mail.ru +99890 187 25 27

UO‘T: 631.331.

**TAKOMILLASHTIRILGAN PNEVMATIK SEYALKANING DALA
SINOVLARINI O‘TKAZISH USULLARI VA NATIJALARI**

**МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ
УЛУЧШЕННОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СЕЯЛКИ**

**METHODS AND RESULTS OF FIELD TESTS OF AN IMPROVED
PNEUMATIC SEEDER**

ANNATATSIYA

Ushbu maqolada hozirda ishlatilayotgan pnevmatik seyalkalarning dala sinov natijalari keltirilgan. Tajriba o‘tkazilgan dala maydoni tuprog‘ining fizik-mexanik xossalari, tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik seyalkaning ish ko‘rsatkichlari, tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik seyalkaning dala sinov natijalari keltirilgan. O‘tkazilgan sinovlarda tuksiz chigitni ekish uchun “Sulton” navi tanlab olingan.

Kalit so‘zlar: pnevmatik ekish apparati, ekish diski, tuksiz chigit, uyalab ekish.

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлены результаты полевых испытаний используемых в настоящее время пневматических сеялок. Представлены физико-механические свойства почвы опытного поля, параметры работы пневматической сеялки, высеваящей оголенные семена хлопчатника, а также результаты полевых испытаний пневматической сеялки, высеваящей оголенные семена хлопчатника. В ходе проведенных испытаний для посева оголенные семена хлопчатника был выбран сорт «Султан».

Ключевые слова: пневматический высеваящий аппарат, высеваящий диск, оголенные семена хлопчатника, гнездовой посев.

ANNOTATION

This article presents the results of field tests of currently used pneumatic seeders. The physical and mechanical properties of the soil in the experimental field, the operating parameters of a pneumatic seeder sowing bare cotton seeds, as well as the results of field tests of a pneumatic seeder sowing bare cotton seeds are presented. During the tests, the “Sultan” variety was chosen for sowing bare cotton seeds.

Keywords: pneumatic sowing apparatus, sowing disc, bare cotton seeds, cluster sowing.

Jahonda chigitlarni aniq ekishninig resurstejamkor texnologiyalari va ularni amalga oshiradigan texnika vositalarining yangi namunalarini yaratish, mavjud mashinalarni ish jarayonida resurstejamkorligini ta‘minlash maqsadida takomillashtirishning ilmiy-texnikaviy asoslarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan maqsadli

ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu yo‘nalishda mavjud pnevmatik apparatlar turli tuproq-iqlim sharoitlari uchun chigitni uyali usul bilan aniq va har bir uyaga 3 donadan urug‘ ekadigan seyalka konstruksiyasini ishlab chiqish, uning agrotexnik talablar darajasida ishlashini ta‘minlaydigan parametrlarini asoslash bo‘yicha maqsadli ilmiy izlanishlarni olib borish zarur hisoblanadi.

Dunyo amaliyotida yuqori sifatli urug‘larni aniq me‘yorda, masalan, har bir uyaga bittadan urug‘ tashlab ekish keng qo‘llaniladi. Urug‘lik ekish me‘yori hududning tuproq-iqlim sharoiti, ekish muddati, usullari va boshqalar asosida tanlanadi.

Ekishning asosiy vazifasi yuqori hosil olishni ta‘minlash maqsadida urug‘larni dalada maqbul miqdorlarda joylashtirishdan iborat. Umumiy talablardan tashqari har bir hududning tuproq-iqlimiga mos ravishda ekishga qo‘yiladigan talablar ham ishlab chiqilgan [1]. Jumladan, respublikamizning tuproq-iqlim sharoitlari shundayki, bahorgi ekish mavsumida yog‘ingarchilikdan keyin ko‘p hollarda tuproqda qatqaloq paydo bo‘ladi va bir donadan ekilgan urug‘lar qatqaloqni yorib chiqa olmay, uning tagida qolib ketish xavfi tug‘iladi. Shu sababli har bir uyaga 2-3 tadan urug‘ tashlab ekish maqsadga muvofiq. Fermerlarimiz urug‘ni qatorlab ekishga nisbatan uyalar ekishda nihollar tuproq qatlamini osonroq yorib chiqishi hisobiga ko‘chatlar ertaroq hamda bir tekis unib chiqishini yaxshi bilishadi.

1-jadvalda tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik ekish apparati bilan jihozlangan seyalkaning tavsiya etilgan parametrlari hamda 2-jadvalda uning texnik tavsifi keltirilgan.

Tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik seyalka osma bo‘lib, 0,9-1,4 klassdagi traktorlar bilan agregatlanadi. U osish qurilmasi, rama, 4 ta ekish seksiyalaridan iborat. Har bir ekish seksiyasi pnevmatik ekish apparati bilan jihozlanadi. Ekish apparati-takomillashtirilgan vertikal-disk, korpus, ta‘minlash (urug‘) kamerasi, ajratgich, siyraklash kamerasi, havo quvuri, aylana prokladkalaridan iborat. Tavsiya etilayotgan parametrlar asosida ishlab chiqilgan tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik ekish apparati bilan jihozlangan seyalkaning umumiy, traktorga agregatlangan jarayonidagi ko‘rinishlari tasvirlangan (1-rasm) [2].



1-rasm. Tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik seyalka tajriba nusxasi va traktorga agregatlangan holdagi ko‘rinishi

1-jadval

Tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik ekish apparati takomillashtirilgan diskining parametrlari

№	Parametrlarning Nomlanishi	Belgilanishi	Qiymati
1	So'rovchi uyalar uchlarining yumolaqlanish radiusi, mm	R	1,64
2	So'rovchi uyalarning kengligi, mm	B	6,58
3	So'rovchi uyalarning balandligi, mm	H	6,13
4	So'rovchi uyalarning ekish diskidagi qadami, mm	l_q	18,72
5	Ekish diskining so'rovchi uyalar markazi bo'yicha aylanma tezligi, m/s	U	0,27
6	Ekish diskining so'rovchi uyalar markazi bo'yicha diametri, mm	d_d	195
7	Ekish diskining to'liq diametri, mm	d_T	230
8	Ekish diskining aylanishlar soni, r/min	N	26,4
9	Ekish diskidagi so'rovchi uyalar soni, dona	Z	32

Asoslangan parametrlarga ega bo'lgan tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik ekish apparati bilan jihozlangan seyalkaning dala sinovlari bahorgi ekish mavsumida o'tkazildi. Tuproqning turi-bo'z tuproq.

Tajribalarni o'tkazishdan oldin 0-5, 5-10 va 10-15 sm qatlamlardagi tuproqning namligi, qattiqligi va zichligi hamda tuproqning uvalanish sifati aniqlandi. Ularning natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

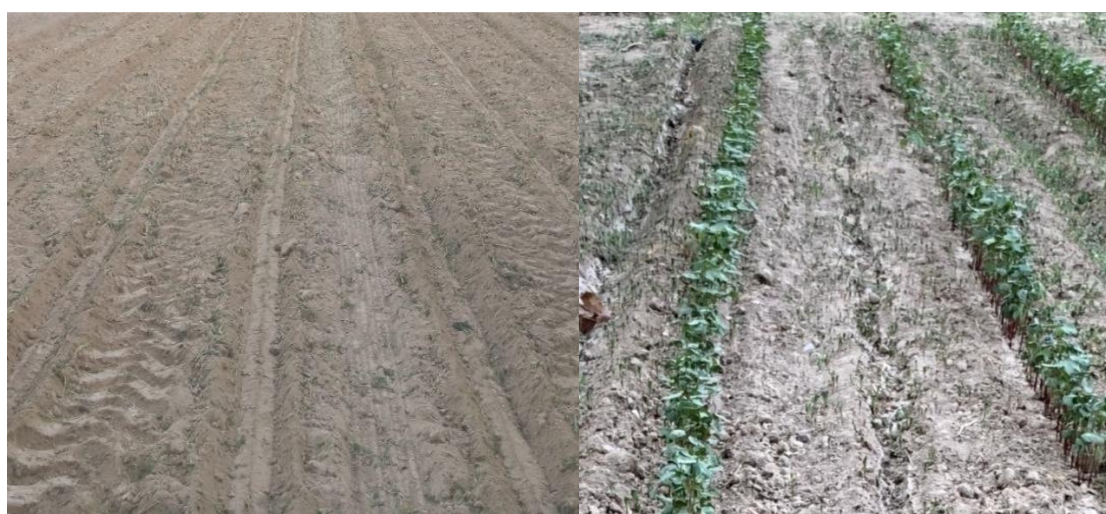
2-jadval

Tajribalar o'tkazilgan dala maydoni tuprog'ining fizik-mexanik xossalari

№	Ko'rsatkic hlarning nomi	Dastlabki talablar bo'yicha	Ko'rsatkic hlarning qiymati
1	Tuproqning qatlamlar bo'yicha (cm) namligi, %: 0-5 5-10 10-15	O'rtacha 14-18%	13,1 15,2 17,8
2	Tuproqning qatlamlar bo'yicha (cm) qattiqligi, MPa: 0-5 5-10 10-15	Ko'pi bilan 1,0 MPa	0,51 1,12 1,46
3	Tuproqning qatlamlar bo'yicha (cm) zichligi, g/sm ² :	O'rtacha 1,1-1,2 g/sm ³	1,08 1,16 1,22

	0-5 5-10 10-15		
4	Quyidagi o'lchamdagi (mm), tuproq fraksiyalarining miqdori, %:		
	<25	>80	85,1
	25-50	-	11,3
	50<	-	3,6

O'tkazilgan sinovlarda tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik ekish apparati bilan jihozlangan seyalka TTZ-80.11 traktori bilan agregatlandi. Sinovlarda agregatning harakat tezligi 7,0-8,5 km/h etib belgilandi.



a)

b)

2-rasm. Chigit ekilgan (a) va nihollar unib chiqqan (b) maydonning umumiy ko'rinishi

2-rasmlarda ekishga tayyorlangan dalalarda chigitni ekish va unib chiqqan ko'chatlarning umumiy ko'rinishlari tasvirlangan.

Sinovlarda tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik seyalkaning quyidagi ish ko'rsatkichlari aniqlandi:

- uyalardagi chigit soni;
- uyalar orasidagi masofa;
- uyalar kengligi;
- uyalar cho'zilganligi;

Sinov o'tkazishdan oldin ekishga tayyorlangan dala tuprog'ining fizik-mexanik xossalari (2-jadval) o'rganildi. O'tkazilgan sinovlarda tuksiz chigitni ekish uchun "Sulton" navi tanlab olindi.

3-jadvalda o'tkazilgan sinovlarning natijalari keltirilgan.

3-jadval

Tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik seyalkaning dala sinov natijalari

№	Ko'rsatkichning nomi	Ko'rsatkichlarning qiymati		
		Dastlabki talablar bo'yicha	Sinov natijalari bo'yicha	
1	Ishchi tezligi, km/h	5	7,3	8,3
2	Uyalardagi chigit soni,	3	2,9	2,7
3	Uyalar orasidagi	-	14,6	13,
4	Uyalarining kengligi,	-	0,63	0,6
5	Uyalarining cho'zilganligi, sm	-	0,6	0,9
6	Ish unumi, ha/h - asosiy ish vaqtidagi -ekspluatatsiya vaqtidagi	-	2,31	2,35
			2,18	2,20
7	Yonilg'i sarfi, kg/ha	-	3,4	3,5

3-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik seyalkaning ish ko'rsatkichlari unga qo'yilgan agrotexnik talablarga to'liq mos keladi. Agregatning 7,3 va 8,3 km/h ish tezliklarida uyalaridagi chigit soni, mos ravishda,

2,9-2,7 dona (agrotexnik talablar bo'yicha 3 ± 1) va uning o'rtacha kvadratik chetlanishi esa $\pm 0,85$ va $\pm 1,06$ donani tashkil etgan [3]. Uyalar orasidagi masofa ikkita qo'shni urug'larning markazlari orasidagi masofa o'lchanib, 14,6 va 13,2 sm ni tashkil etdi. Uyalar kengligi 0,63 va 0,6 sm ni tashkil etdi. Uyalarining cho'zilganligi uyalariga birinchi va ohirgi tushgan chigitlar orasidagi masofani o'lchash orqali aniqlanib, mos ravishda 0,6 va 0,9 sm ni tashkil etgan. Ushbu olingan natijalar tuksiz chigitlarni ekishga va yetishtirishga qo'yilgan agrotexnik talablarga mos keladi.

O'tkazilgan dala sinovlari natijalaridan quyidagilarni xulosa qilish mumkin: 1.Seyalkaning harakat tezligi 1,66-2,24 m/s , diskning aylanishlar soni 23,8-27,6 r/min, o'rnatish balandligi 9,02-9,24 sm oraliqda bo'lishi tuksiz chigitlarni belgilangan masofalarga talab darajasida sifatli ekish imkonini beradi.

2.Asoslangan parametrlarga ega bo'lgan tuksiz chigitni aniq ekadigan pnevmatik seyalka qo'llanilganda mehnat sarfi 8,5 % ga va 1 gektar maydonga sarflanadigan to'g'ridan-to'g'ri xarajatlar 2,6 % ga kamaydi va iqtisodiy samaraga erishildi.

Adabiyotlar

1.Musirmonov, J., Gafurova, L., Ergasheva, O., & Saidova, M. (2023). Wastewater treatment in Central Asia: A review of papers from the Scopus database published in English of 2000– 2020. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 386, p. 02005). EDP Sciences.

2. Alimova, F. A., Primkulov, B. S., Saidova, M. T., & Boboniyozov, E. A. (2022, December). Combined aggregate for strip tillage and simultaneous sowing of re-crops. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1112, No. 1, p. 012021). IOP Publishing.

3. Alimova, F. A. (2023, December). Mathematical modeling of small soil channel laboratory stand drive and evaluation of its energy state. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1284, No. 1, p. 012031). IOP Publishing.

Sharibayev Nosirjon Yusupjanovich
Namangan muhandislik texnologiya instituti professori
Ibragimov Akmal Turg'unovich
Namangan muhandislik texnologiya instituti erkin tadqiqotchisi
Maxmudov Bekzod Mirzaaxmad o'g'li.
Namangan muhandislik texnologiya instituti dotsenti
e-mail mbekzod592@gmail.com

IPAK QURTLARINI PARVARISHLASHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УХОДЕ ЗА ШЕЛКОПРЯДАМИ
INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN SILKWORM REARING

ANNOTATSIYA.

*Ushbu tadqiqot ipak qurtlarini (*Bombyx mori*) parvarishlashda innovatsion texnologiyalarning ta'sirini o'rganadi, bu esa ipak ishlab chiqarish uchun muhim ahamiyatga ega. An'anaviy usullar zamonaviy texnologiyalar, masalan, avtomatlashtirish, sensorlar, ma'lumotlarni tahlil qilish va raqamli boshqaruv tizimlari bilan mustahkamlanmoqda. Avtomatlashtirilgan tizimlar va sensorlarni joriy etish, ipak qurtlarining o'sish tezligini 15-20% ga oshirib, parvarish jarayonini 30% ga qisqartirishda sezilarli samaradorlikni oshirdi. Bundan tashqari, resurslar sarfi 30% ga, chiqindilar darajasi esa 25% ga kamaydi, bu esa ekologik barqarorlikni ta'minlaydi. Tadqiqot natijalari ushbu texnologiyalarni ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish va iqtisodiy va ekologik samaradorlikni oshirishda qanday qo'llash mumkinligini ko'rsatadi.*

АННОТАЦИЯ.

*В данном исследовании рассматривается влияние инновационных технологий на разведение шелкопряда (*Bombyx mori*), который играет ключевую роль в производстве шелка. Традиционные методы улучшаются за счет современных технологий, таких как автоматизация, сенсоры, анализ данных и цифровое управление. Внедрение автоматизированных систем и сенсоров значительно повышает эффективность разведения мотыльков, увеличивая скорость роста на 15-20% и сокращая время разведения на 30%. Кроме того, потребление ресурсов снизилось на 30%, а производство отходов уменьшилось на 25%, что способствует экологической устойчивости. Результаты исследования подчеркивают потенциал интеграции этих технологий для оптимизации производственных процессов и повышения экономической и экологической эффективности.*

ANNOTATION.

*This study examines the impact of innovative technologies on silkworm breeding (*Bombyx mori*), which plays a key role in silk production. Traditional methods are enhanced by modern technologies such as automation, sensors, data analysis, and digital management. The introduction of automated systems and sensors significantly increases the efficiency of moth breeding, resulting in a growth rate increase of 15-20% and a reduction in breeding time by 30%. Additionally, resource consumption has decreased by 30%, and waste production has been reduced by 25%, contributing to environmental sustainability. The results of the study highlight the potential for integrating these technologies to optimize production processes and enhance both economic and environmental efficiency.*

Kalit so'zlar: *Ipak qurtlari, Innovatsion texnologiyalar, Avtomatlashtirish, Sensorlar, Ekologik barqarorlik, Mexatronika, Ma'lumotlarni tahlil qilish, O'sish tezligi, Resurslarni tejash, Chiqindilarni kamaytirish.*

Ключевые слова: Шелкопряды, Инновационные технологии, Автоматизация, Датчики, Экологическая устойчивость, Мехатроника, Анализ данных, Скорость роста, Сбережение ресурсов, Уменьшение отходов.

Keywords: Silkworms, Innovative technologies, Automation, Sensors, Environmental sustainability, Mechatronics, Data analysis, Growth rate, Resource conservation, Waste reduction.

Kirish

Ipak qurtlari (*Bombyx mori*) ipak ipini ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega bo'lgan organizmlardir. Ularning parvarishi va boshqarilishi asosan an'anaviy usullarga tayanadi, lekin zamonaviy texnologiyalar va innovatsiyalar bu jarayonni yanada samaraliroq va samarali qilish imkoniyatini taqdim etadi. Ipak qurtlarini parvarishlash jarayoni, har qachongidan ham ko'proq zamonaviy yondashuvlar va texnologiyalarni talab etmoqda, chunki bu soha tez sur'atlar bilan rivojlanmoqda.[1]

Innovatsion texnologiyalar, jumladan, avtomatlashtirilgan tizimlar, sensorlar, ma'lumotlarni tahlil qilish va raqamli boshqaruv, ipak qurtlarining o'sishi va rivojlanishini nazorat qilishda muhim rol o'ynaydi. Avtomatlashtirish jarayonlari, masalan, ipak qurtlarini parvarish qilishda ishlarni soddalashtirish va tezlashtirishga imkon beradi. Bu jarayon, resurslar va vaqtni tejashga yordam beradi, shuningdek, ishchi kuchi sarfini kamaytiradi.

Mexatronik tizimlarning joriy etilishi, masalan, parvarishlash jarayonida olib chiqish, ovqatlantirish va qayta joylashtirish kabi vazifalarni avtomatik ravishda amalga oshirishga yordam beradi. Ushbu tizimlar orqali amalga oshiriladigan avtomatlashtirilgan jarayonlar, parvarishning sifatini oshirish bilan birga, o'sish va rivojlanish jarayonlarini ham tezlashtiradi. Natijada, ishlab chiqarish samaradorligi sezilarli darajada oshadi va ishlab chiqaruvchilar uchun iqtisodiy foyda keltiradi.[2]

Sensorlar orqali atmosfera sharoitlarini, jumladan, harorat, namlik va karbonat anhidrid darajasini doimiy ravishda monitoring qilish, ipak qurtlarining sog'lig'i va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda juda muhimdir. Ushbu sensorlar real vaqtda ma'lumotlarni taqdim etadi, bu esa zaruriy o'zgarishlarni tezda amalga oshirish imkonini beradi. Masalan, harorat yoki namlik darajasi normalardan chetga chiqsa, sensorlar avtomatik ravishda ogohlantirish beradi, bu esa muammolarni erta bosqichda hal qilish imkonini yaratadi.[3]

Ma'lumotlarni tahlil qilish texnologiyalari esa o'sish jarayonlarini chuqur tahlil qilish va eng yaxshi sharoitlarni aniqlashga yordam beradi. Ular yordamida to'plangan ma'lumotlar tahlil qilinadi, bu esa resurslarni samarali foydalanishni va ishlab chiqarishni optimallashtirishga yordam beradi. Ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish, parvarish jarayonini yanada samarali qilishga xizmat qiladi va bu jarayonlarning barcha bosqichlarini yaxshilaydi.

Umuman olganda, innovatsion texnologiyalar ipak qurtlarini parvarishlash jarayonini tubdan o'zgartirish va uning samaradorligini oshirish uchun keng imkoniyatlar yaratadi. Bunday texnologiyalarni joriy etish nafaqat ishlab chiqarish ko'rsatkichlarini oshiradi, balki ekologik va iqtisodiy samaradorlikni ham ta'minlaydi. Innovatsion yechimlar, masalan, chiqindilarni kamaytirish, resurslardan yanada samarali foydalanish va ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish kabi muhim masalalarni hal qilishda yordam beradi.

Natijada, bu jarayonlar nafaqat qishloq xo'jaligi sohasida, balki iqtisodiy rivojlanishda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Shunday qilib, innovatsion texnologiyalar yordamida ipak ipini ishlab chiqarish jarayoni yanada samarali va barqaror bo'lishi mumkin. Kelajakda bu soha yanada rivojlanishi kutilmoqda, va ushbu innovatsiyalar yordamida global bozor talablari va ekologik masalalarga javob beradigan barqaror ishlab chiqarish tizimlari

yaratilishi mumkin. Bularning barchasi, ipak ipini ishlab chiqarishni yangilash va modernizatsiya qilish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi.

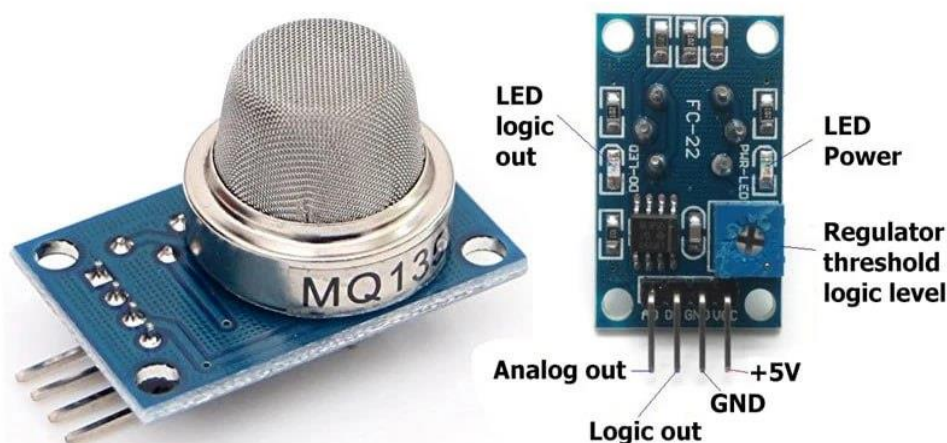
Adabiyotlar tahlili

Ipak qurtlarini parvarishlash sohasida innovatsion texnologiyalarning ta'siri haqida ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. Ushbu tahlil, mavjud ilmiy adabiyotlarni o'rganish asosida, parvarishlash jarayonini optimallashtirish va samaradorligini oshirish maqsadida qo'llanilayotgan zamonaviy texnologiyalarni ko'rib chiqadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, innovatsion yechimlar va ilg'or texnologiyalar yordamida parvarish jarayonlari yanada samaraliroq va tezroq amalga oshirilishi mumkin.[2]

Bir qator tadqiqotlar avtomatlashtirilgan mexatronik tizimlarning ipak qurtlarini parvarishlashda qo'llanilishi samaradorligini ko'rsatadi. Masalan, Wang va boshqalarning [4] ishida, avtonom robotlar yordamida ipak qurtlarini ovqatlantirish jarayonining avtomatlashtirilishi natijasida vaqt va resurslarni tejashga erishilgani qayd etilgan. Bu jarayon, shuningdek, ipak qurtlarining rivojlanish tezligini oshiradi va ularga qulay sharoitlar yaratadi. Avtomatlashtirilgan jarayonlar yordamida parvarish va nazorat ishlarining samaradorligi sezilarli darajada oshadi, bu esa natijada ishlab chiqarish hajmini oshirish imkonini beradi.

Xususan, sensor texnologiyalari ipak qurti parvarishida juda muhim ahamiyatga ega. Liu va boshqalarning (2020) tadqiqotida, harorat va namlik darajasini nazorat qilish uchun DHT-11 va MQ135 sensorlarining ishlatilishi ipak qurtlari uchun qulay sharoitlarni ta'minlashga yordam bergani ko'rsatilgan. Ushbu sensorlar orqali to'plangan ma'lumotlar, parvarish sharoitlarini optimallashtirishga imkon beradi, bu esa o'sish jarayonini yanada samarali qiladi. Sensorlar yordamida olingan real vaqtdagi ma'lumotlar, har qanday muammolarni erta aniqlash va hal qilish imkoniyatini yaratadi.[5]

Zamonaviy texnologiyalar yordamida olingan ma'lumotlarni tahlil qilish jarayoni ham muhimdir. Zhang va boshqalarning [6] tadqiqotida, sun'iy intellekt algoritmlaridan foydalanib, ipak qurti parvarishidagi eng yaxshi sharoitlarni aniqlash imkoniyati ko'rsatilgan. Ushbu tahlil natijalari, ipak qurti ishlab chiqarish jarayonini yanada samarali boshqarishga yordam beradi va resurslarni yanada samarali foydalanishga imkon yaratadi. Ma'lumotlarni tahlil qilish orqali olingan natijalar, ishlab chiqarish jarayonidagi xatoliklarni kamaytirish va unumdorlikni oshirishga xizmat qiladi.[7]



1-rasm. MQ-135 CO₂ karbonat anhidrid sensori.

Innovatsion texnologiyalarning joriy etilishi, shuningdek, ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Oqilov [8] tomonidan olib borilgan tadqiqotda, avtomatlashtirilgan tizimlar yordamida ipak qurtlari parvarishida resurslarni tejash va chiqindilarni kamaytirish orqali ekologik samaradorlikning oshishi ko'rsatilgan. Bunday texnologiyalar nafaqat ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirishga, balki ekologik

muammolarni hal qilishga ham yordam beradi. Misol uchun, chiqindilarni kamaytirish va resurslardan samarali foydalanish orqali ekologik ta'sirni sezilarli darajada kamaytirish mumkin.

Shunday qilib, mavjud ilmiy adabiyotlar innovatsion texnologiyalarni joriy etish, parvarish jarayonlarini samarali boshqarish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega ekanligini ta'kidlaydi. Bu sohadagi tadqiqotlar, ilgari surilgan innovatsion yechimlar yordamida, ipak ipini ishlab chiqarish jarayonini yangi bosqichga olib chiqish imkoniyatlarini ko'rsatadi. Ipak qurtlarini parvarishlashda qo'llanilayotgan zamonaviy texnologiyalar, nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, balki qishloq xo'jaligi sohasidagi barqarorlikni ta'minlashda ham muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Shunday qilib, ushbu tadqiqotlar orqali ishlab chiqarish jarayonlari nafaqat iqtisodiy jihatdan, balki ekologik jihatdan ham rivojlanishi kutilmoqda.

Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu tadqiqotda ipak qurtlarini parvarishlashda innovatsion texnologiyalarning ta'sirini o'rganish maqsadida bir nechta tadqiqot metodologiyalari qo'llanilgan. Tadqiqot jarayonida analitik va tajribaviy usullar birgalikda qo'llanilib, natijalarni olish va tahlil qilishda sifatli va miqdoriy metodlar birlashtirilgan. Bunday kompleks yondashuv tadqiqotning har tomonlama bo'lishini ta'minlaydi va natijalarni chuqur o'rganishga imkon beradi.[9]

Tadqiqotning dastlabki bosqichi sifatida mavjud ilmiy adabiyotlar va tadqiqotlar tahlil qilindi. Bu jarayonda ipak qurtlarini parvarishlashda innovatsion texnologiyalar, sensorlar, avtomatlashtirish tizimlari va ma'lumotlarni tahlil qilish bilan bog'liq tadqiqotlar ko'rib chiqildi. Adabiyotlar tahlili mavzuga oid bilimlarni yanada chuqurlashtirish va innovatsion yechimlar bo'yicha yo'nalishlarni aniqlash imkonini berdi. Ushbu bosqichda to'plangan ma'lumotlar, keyingi tadqiqotlar uchun zarur asoslarni yaratdi.

Tadqiqot jarayonida innovatsion texnologiyalarni joriy etish bo'yicha tajribalar o'tkazildi. Tajribalar, tajribaviy qurilmalar va mexatronik tizimlar yordamida ipak qurtlarini parvarish qilishning samaradorligini o'lchash maqsadida amalga oshirildi. Ushbu jarayonda harorat, namlik va karbonat angidrid darajasini nazorat qilish uchun sensorlar qo'llanildi. Tajribalar davomida olingan ma'lumotlar innovatsion texnologiyalarning ipak qurtlarining o'sishi va ishlab chiqarish samaradorligiga ta'sirini aniqlashda muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Olingan natijalarni chuqur tahlil qilish maqsadida sifatli tahlil usullari qo'llanildi. Ipak qurtlarini parvarishlashda innovatsion texnologiyalarning ta'siri, tajribalar natijalarini solishtirish orqali aniqlanib, bu jarayonning iqtisodiy va ekologik samaradorligi baholandi. Tahlil jarayonida intervyular va so'rovlar yordamida parvarishlash jarayonida ishlatilayotgan texnologiyalar haqidagi ma'lumotlar yig'ilishi amalga oshirildi. Bu usul, haqiqiy tajribalarni va tajribalarni o'rganishga yordam berib, parvarish jarayonidagi amaliy yondashuvlarni yanada aniqroq aniqlashga xizmat qiladi.[10]

Tadqiqot natijalarini tahlil qilishda statistik usullar qo'llanildi. Olingan ma'lumotlar o'sish tezligi, ishlab chiqarish darajasi va boshqa parametrlar bo'yicha statistik tahlil qilindi. Bu jarayonda matematik modellar va grafiklar yordamida natijalar vizuallashtirildi, bu esa tahlil qilingan ma'lumotlarni yanada aniqroq va tushunarli qilib taqdim etishga yordam berdi. Grafiklar va diagrammalar, olingan natijalarni taqdim etishda muhim vosita bo'lib, tadqiqot jarayonidagi tendensiyalarni va bog'lanishlarni yanada ko'rsatib beradi.

Umuman olganda, tadqiqot metodologiyasi innovatsion texnologiyalarni joriy etish jarayonini chuqur o'rganish va bu jarayonning samaradorligini aniqlashda kompleks yondashuvni ta'minlaydi. Bunday metodologiya olingan natijalarni ilmiy va amaliy jihatdan baholash imkonini beradi, shuningdek, kelajakdagi tadqiqotlar uchun asos yaratadi. Shu bilan birga, innovatsion texnologiyalarning joriy etilishi, parvarish jarayonlarini yanada yaxshilashga va ekologik barqarorlikni ta'minlashga yordam beradi. Natijada, bu jarayonlar

nafaqat ishlab chiqarishni, balki qishloq xo'jaligi sohasidagi barqaror rivojlanishni ham qo'llab-quvvatlaydi. Ushbu metodlar keltirilgan tadqiqotda keltirilgan va qo'llanilgan.

Natijalar va muhokama

Tadqiqot davomida olib borilgan tajribalar va tahlillar natijalari, innovatsion texnologiyalarni ipak qurtlarini parvarishlash jarayonida joriy etishning samaradorligini ko'rsatdi. Olingan natijalar quyidagi asosiy jihatlarni o'z ichiga oladi:

Avtomatlashtirilgan tizimlar yordamida ipak qurtlarini parvarishlash samaradorligi sezilarli darajada oshdi. Tajribalar natijasida, ipak qurtlarining o'sish tezligi 15-20% ga oshgani aniqlanib, parvarish jarayonining umumiy davomiyligi 30% ga qisqartirilgani ko'rsatildi. Bu, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish uchun muhim ahamiyatga ega bo'lib, resurslarni tejash va ishlab chiqarish jarayonini tezlashtirish imkonini beradi.

Sensorlar yordamida olingan ma'lumotlar, harorat, namlik va karbonat angidrid darajasini doimiy ravishda nazorat qilish imkonini berdi. Ushbu monitoring jarayoni ipak qurtlari uchun qulay sharoitlarni ta'minlashga yordam berdi va natijada ularning sog'lig'i va rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Tajribalar davomida, sharoitlar normadan chiqqanida, sensorlar orqali avtomatik tarzda ogohlantirish tizimi ishga tushdi. Bu esa parvarish jarayonini yanada samarali boshqarishga yordam berdi va muammolarni tezda hal etishga imkon berdi.

Innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali resurslarni tejash va chiqindilarni kamaytirish muhim natijalarga olib keldi. Olingan natijalar, chiqindilar darajasining 25% ga kamayganini va resurslar sarfini 30% ga qisqartirishga imkon berganini ko'rsatdi. Bularning barchasi ekologik barqarorlikni ta'minlash va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga yordam beradi. Innovatsion texnologiyalar yordamida ishlab chiqarish jarayonining ekologik izini kamaytirish va resurslardan foydalanishni optimallashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.[11]

Tadqiqot natijalari, innovatsion texnologiyalarni ipak qurtlarini parvarishlash jarayonida qo'llashning samaradorligini ochib berdi. Avtomatlashtirilgan tizimlar va sensorlardan foydalanish, ipak qurtlarini parvarish qilishdagi eng yaxshi sharoitlarni ta'minlash va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga qaratilgan yangi yondashuvlarni yaratadi. Ushbu yondashuvlar, nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, balki ekologik barqarorlikni ta'minlash va iqtisodiy jihatdan foydali bo'lishiga yordam beradi. Tadqiqot natijalari, kelajakda bu sohada yanada chuqur tadqiqotlar olib borish uchun yangi imkoniyatlarni ochadi va innovatsion texnologiyalarni joriy etishning foydaliligini isbotlaydi.

Parametr	An'anaviy usul	Innovatsion usul	O'zgarish (%)
O'sish tezligi (larvalar)	100%	115-120%	+15-20%
Parvarish davomiyligi	100%	70%	-30%
Karbonat angidrid darajasi	500 ppm	350 ppm	-30%
Harorat (°C)	25-30 °C	24-26 °C	-5-10%
Namlik (%)	60-70%	55-65%	-5-10%
Chiqindilar darajasi	100%	75%	-25%
Resurslar sarfi	100%	70%	-30%

1-jadval. Ipak qurtlarini parvarishlashda innovatsion texnologiyalarni joriy etish natijalari.

Xulosa

Ushbu tadqiqotda ipak qurtlarini parvarishlash jarayonida innovatsion texnologiyalarni joriy etishning samaradorligi o'rganildi. Olingan natijalar, avtomatlashtirilgan tizimlar va sensorlar yordamida ipak qurtlarining o'sishi va ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish imkoniyatlarini ko'rsatdi. Tadqiqot davomida erishilgan natijalar, ipak qurtlarining o'sish tezligi 15-20% ga oshganini, parvarish jarayonining davomiyligi 30% ga qisqartirilganini va resurslar sarfi 30% ga kamayganini ko'rsatdi. Shuningdek, karbonat angidrid darajasining 30% ga kamayishi va chiqindilar darajasining 25% ga pasayishi ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Innovatsion texnologiyalarni joriy etish, ipak qurtlari parvarishida yangi imkoniyatlar yaratib, ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi. Tadqiqot natijalari, shuningdek, bu texnologiyalarning parvarish jarayonida qanday qilib samarali qo'llanilishini va qishloq xo'jaligi sohasida yangi yondashuvlar yaratishga yordam berishini ko'rsatadi. Avtomatlashtirilgan tizimlar va sensorlardan foydalanish, parvarish jarayonining har bir bosqichini optimallashtirishga imkon beradi va shu orqali ishlab chiqarish samaradorligini yanada oshiradi.[12]

Biroq, tadqiqot davomida duch kelgan ba'zi cheklovlar, masalan, tadqiqotning faqat bir geografik hududda amalga oshirilishi, kelajakdagi tadqiqotlar uchun ko'proq ma'lumotlar to'plash zarurligini ko'rsatadi. Bu, tajribalar va natijalar turli sharoitlarda amalga oshirilsa, innovatsion texnologiyalarning yanada keng qamrovli ta'sirini baholash imkonini beradi. Kelajakda, boshqa mintaqalar va sharoitlarda innovatsion yechimlarni sinovdan o'tkazish, ularning samaradorligini yanada oshirish va qishloq xo'jaligi sohasida barqarorlikni ta'minlash maqsadida yangi tadqiqotlar o'tkazish lozim.

Shunday qilib, ushbu tadqiqot innovatsion texnologiyalarni ipak qurtlarini parvarishlash jarayonida joriy etishning foydaliligini namoyish etadi. Bu texnologiyalar, nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, balki ekologik barqarorlikni ta'minlashda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Natijalar, kelajakda bu sohada qo'shimcha tadqiqotlar o'tkazish va yangi yondashuvlarni ishlab chiqish uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Wang, X., Zhang, Y., & Li, J. (2018). "Automation in Sericulture: A Review of Robotic Technologies for Ipak qurti Rearing." **Journal of Sericulture Science**, 85(2), 123-135.
2. Liu, H., Zhou, W., & Wang, L. (2020). "Monitoring Environmental Conditions in Ipak qurti Rearing: A Study on DHT-11 and MQ135 Sensors." **International Journal of Agricultural Science and Technology**, 15(4), 45-55.
3. Zhang, L., Chen, Y., & Guo, X. (2021). "Application of Artificial Intelligence in Sericulture: Enhancing Ipak qurti Production through Data Analysis." **Journal of Smart Agriculture**, 10(3), 78-90.
4. Oqilov, A. (2022). "Innovative Approaches to Sustainable Silk Production: Environmental and Economic Perspectives." **Silk Research Journal**, 12(1), 99-110.
5. Khamraev, A., & Abdullaev, I. (2019). "The Role of Automation in Increasing the Efficiency of Ipak qurti Breeding." **Asian Journal of Agricultural Technology**, 8(5), 67-75.
6. Nasirdinov Bakhodir Abdullajon o'g'li, Djuraev Sherzod Sobirjonovich, Toxirjonova Muattar Rasuljon qizi. (2023). SIFATLI IPAK OLISH UCHUN MEXATRONIK TIZIM YORDAMIDA IPAK KUYA LICHINKALARINI JONLANTIRISH. *Research Focus International Scientific Journal*, 2(6), 50-55. Retrieved from <https://refocus.uz/index.php/1/article/view/261>

7. E.Saitov, J.Toshov, Sh.Umarov, B.Nasriddinov, Optimization of operatig modes of the household photovoltaic system. Euroasian Journal of Semiconductors Science and Engineering. Vol. 2 : Iss. 5, pp. 16, 2020.
8. Saitov E.B, Toshov J.B, Umarov Sh.B., Fayzullayev B.H., Abdullabekov I.A, NasriddinovB.A. Optimization of Solar Power Systems in Different Regions. Journal of critical reviews, ISSN - VOL 7, ISSUE 15, 2020
9. Zikrillayev Nurilla, Saitov Elyor, Botirov Bozorbek, Nasirdinov Bakhodir, Kurbanov Yunus, Turayev Farxodjon, Shodiyeva Nozina, Study of the results of diffusion doping technique for producing heterostructures (Si-Ge) using microprobe analysis. Austrian Higher Education GmbH. No.1-2. pp.56 61, 2019.
10. Puzik, Y., & Petrov, D. (2020). "Challenges and Opportunities in Modern Sericulture: A Comprehensive Overview." *Global Journal of Sericulture*, 3(2), 20-30.
11. Yuldashev, A., & Kadyrov, A. (2023). "Using Sensor Technologies in Silk Production: Monitoring and Control of Environmental Factors." *Journal of Agricultural Innovations*, 9(1), 55-70.
12. Soliev, I., & Tursunov, S. (2021). "Technological Advancements in Silk Production: A Focus on Automation and Resource Management." *Uzbekistan Journal of Biological Sciences*, 14(4), 145-160.

Умаров Шухрат Бадреддинович-DSc.,
профессор, кафедра “Инженерия
электрических машин и приводов”
Ташкентского государственного
технического университета,
Shumarov1951@mail.ru, +998983041951
Абдуллабеков Исломбек Аълобекович -PhD.,
вр.и.о. доцент, кафедра “Инженерия
электрических машин и приводов”
Ташкентского государственного
технического университета,
iabdullabekov@gmail.com +998935055859
Мирсаидов Муракам Мирзахматович вр.и.о.
доц. кафедра “Инженерия
электрических машин и приводов”
Ташкентского государственного
технического университета,
Jafaraka1956@gmail.com, +998909622761
Орипов Саидамирхон Хайруллахон ўғли.,
ассистент, кафедра “Инженерия
электрических машин и приводов”
Ташкентского государственного
технического университета,
am1rkhonoripov1@gmail.com +998932291261

NASOS QURILMALARINI IKKI BOSHQARISH USULINI QIYOSIY TAHLILI

СОПОСТОВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДВУХ СПОСОБОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАСОСНЫМИ АГРЕГАТАМИ

COMPARATIVE ANALYSIS OF TWO WAYS OF CONTROLLING PUMPING UNITS

АННОТАЦИЯ

В контексте стратегического совершенствования системы управления энергетическими и водными ресурсами в Республике Узбекистан проводится модернизация и замена устаревших насосных станций, направленная на повышение эффективности и энергосбережение. Настоящее исследование фокусируется на сравнительном анализе двух методов регулирования насосными агрегатами – дроссельного и частотного запирания задвижки. Особый акцент делается на насосе НА Д5000-32 (22НДн) с частотой вращения $n=730$ об/мин. Исследование выявило, что при частотном методе регулирования расход энергии существенно ниже – в 3 раза, чем при дросселировании. Это свидетельствует о высокой эффективности частотного регулирования в сравнении с традиционными методами. Результаты подчеркивают актуальность внедрения современных технологических решений, таких как частотное регулирование для оптимизации энергопотребления насосных станций в системах водоподготовки и оросительных системах. Эти выводы поддерживают стратегическое направление по экологической и энергоэффективной модернизации инфраструктуры водоснабжения и орошения, способствуя сбережению водных и энергетических ресурсов в Республике Узбекистан.

ANNOTATSIYA

Energiya va suv resurslarini boshqarish tizimini strategik takomillashtirish kontekstida O'zbekiston Respublikasida eskirgan nasos stansiyalarini modernizatsiya qilish va almashtirish amalga oshirilmogda. Ushbu tadqiqot nasos agregatlarini rostlashning ikkita usulini – droselli va chastotaviy rostlashni qiyosiy tahlil qilishga qaratilgan. Bunda $n=730$ ayl/min tezlikli D5000-32 (22ndn) nasosga alohida e'tibor beriladi. Tadqiqotlar natijasi quyidagini ko'rsatdi: chastotani rostlash usuli droselli boshqarishga qaraganda energiya sarfini sezilarli darajada –3 baravar iqtisod qilishga imkoniyat beradi. Bu an'anaviy usullarga nisbatan chastotali rostlashning yuqori samaradorligini ko'rsatadi. Natijalar suvni tozalash va sug'orish tizimlarida nasos stansiyalarining energiya sarfini optimallashtirish uchun chastotali rostlashning kabi zamonaviy texnologik yechimlarni joriy etishning dolzarbligini ta'kidlaydi. Ushbu xulosalar suv ta'minoti va sug'orish infratuzilmasini ekologik va energiya tejaydigan modernizatsiya qilish bo'yicha strategik yo'nalishni qo'llab-quvvatlaydi, O'zbekiston Respublikasida suv va energetika resurslarini tejashga yordam beradi.

ABSTRACT

In the context of strategic improvement of the energy and water resources management system in the Republic of Uzbekistan, modernization and replacement of outdated pumping stations aimed at increasing efficiency and energy conservation are being carried out. The present study focuses on a comparative analysis of two methods of regulation by pumping units – throttle and frequency locking of the valve. Special emphasis is placed on the pump ON the D5000-32 (22NDh) with a rotation speed of $n = 730$ rpm. The study revealed that with the frequency control method, energy consumption is significantly lower – by 3 times than with throttling. This indicates the high efficiency of frequency control in comparison with traditional methods. The results emphasize the relevance of the introduction of modern technological solutions, such as frequency control, to optimize the energy consumption of pumping stations in water treatment systems and irrigation systems. These findings support the strategic direction for the ecological and energy-efficient modernization of water supply and irrigation infrastructure, contributing to the conservation of water and energy resources in the Republic of Uzbekistan.

Ключевые слова: *Насосные станции, регулирование насосных агрегатов, частотное регулирование, дроссельное регулирование, энергосбережение.*

Kalit so'zlar: *nasos stansiyalari, nasos agregatlarini rostlash, chastotali rostlash, droselli rostlash, energiyani tejash.*

Keywords: *Pumping stations, regulation of pumping units, frequency control, throttle control, energy saving.*

Введение

В соответствии с стратегическим курсом по коренному совершенствованию системы управления энергетическими и водными ресурсами, модернизации и замене устаревших насосных станций, автоматизации эксплуатации и управления насосных станций (НС) в системе водного хозяйства Республики Узбекистан усилены работы по улучшению качества регулирования и управления технологическими процессами водоподдачи оросительных систем (ОС), обеспечивающих сбережение водных и энергетических ресурсов Республики. Научные и практические аспекты реализации этих работ связаны с тем, что современные технологические системы машинного водоподъема в ОС представляют собой энергоемкие гидросиловые

электромеханические объекты со сложной параметрической структурой. Для достижения высокой эффективности функционирования таких систем целесообразно использовать регулируемый энергосберегающий режим работы НС за счет применения средств автоматизированного электропривода, при условии обеспечения требований технологического процесса систем водоподдачи [1, 2].

Методика исследований

Наиболее эффективным способом регулирования режимов работы приводов водоподъемных насосных агрегатов, является регулирование частоты вращения электродвигателей [3, 4]. Для регулирования частоты вращения более экономично, надежное системы автоматического регулирования и управления электропривода с асинхронными электродвигателями [5].

Угловая скорость асинхронного двигателя определяется выражением

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot (1-s)}{p_{\text{пар}}} \quad (1)$$

где f_1 – частота тока питающей сети; s – скольжение асинхронного двигателя; $p_{\text{пар}}$ – число пар полюсов электродвигателя.

В соответствии с выражением (1) способы регулирования угловой скорости (частоты вращения) асинхронного электродвигателя могут быть выполнены:

Изменением частоты тока в статорной цепи АД для чего используются преобразователи частоты;

Изменением скольжения АД для чего используются каскадные схемы с противо – ЭДС в роторной цепи;

Изменением числа пар полюсов для чего используются схемы переключения статорных обмоток АД, позволяющие изменять число пар полюсов.

Приведение в соответствие притока воды в подводящем канале насосной станции (НС) и подачи его насосов, в случае использования нерегулируемого электропривода, осуществляется посредством включения очередного насосного агрегата при достижении горизонта воды верхнего уровня и отключением, когда уровень воды в нижнем бьефе НС станет минимальным.

Однако, с увеличением притока воды частота включения насосных агрегатов увеличивается, продолжительность пауз уменьшается, так как приток объем воды в подводящем канале НС увеличивается гораздо быстрее. Число включений – отключений насосных агрегатов может достигать больших величин, что является недопустимым, особенно для агрегатов большой мощности. В этих случаях более предпочтительно использовать регулируемый электропривод насосных установок [5, 6].

Преднамеренное изменение подачи и напора насоса, в соответствии с изменяющимся режимом работы системы водоснабжения, называется *регулированием*. Центробежные насосы регулируются путем изменения степени открытия задвижек на напорной линии или путем изменения частоты вращения их рабочих колес. Для сравнительной оценки двух этих методов рассмотрим условия их реализации и определим эффективность их использования с точки зрения расхода энергии в избранном насосном агрегате Д5000-32 (22НДн) .

Известно [3, 4, 5], что при использовании дроссельных задвижек происходит распределение напора на элементах системы в соответствии с характеристикой приведенной на рис. 1, где: H_{n1} , H_{n2} — падение напора на дроссельном элементе, $H_{\text{ст}}$ – полезный напор; P_2 – полезная мощность, ΔP_1 , ΔP_2 – энергетические потери.

Здесь для поддержания заданного давления в сетевом напорном трубопроводе при изменении расхода воды приходится изменять гидравлическое сопротивление

регулирующего элемента (точки А, В, С). Точки D, E соответствуют регулированию производительности с применением безопасной линии.

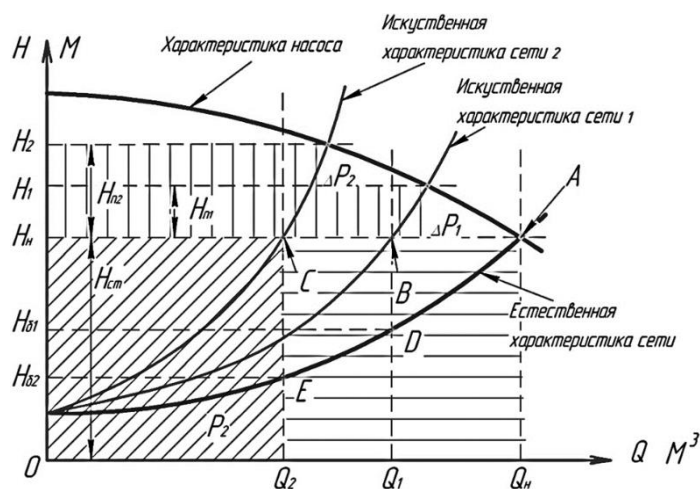


Рис.1. Характеристика насоса и сети с дроссельным регулированием

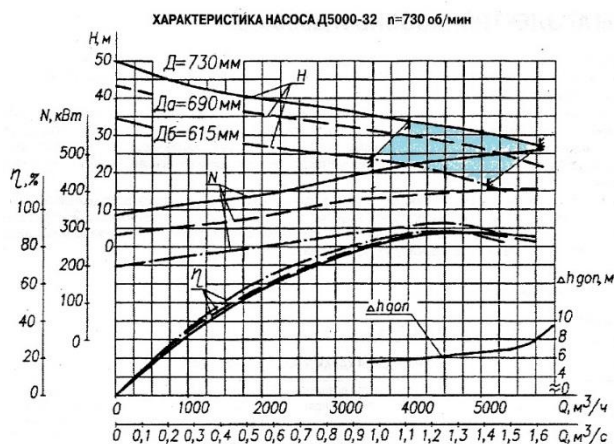


Рис.2. Характеристика насоса Д5000-32 (22НДн) при $n=730$ об/мин

Уменьшая степень отпирания затвора (запирая затвор), увеличивают крутизну характеристики трубопровода, при котором рабочая точка насоса В перемещается в положение точки С. В этом случае подача уменьшается от значения Q_1 , до Q_2 , напор, развиваемый насосом, возрастает до значения H_2 , а напор на трубопроводе за затвором снижается до значения H_{n2} . Снижение напора за затвором происходит за счёт потерь напора в затворе.

Увеличивая степень открытия затвора (отпирая затвор), уменьшают крутизну характеристики трубопровода. Вследствие этого подача воды в трубопровод увеличивается, напор, развиваемый насосом, уменьшается, а напор в трубопроводе за затвором возрастает.

Рассмотрим приведенный способ регулирования, именуемый дросселированием, на примере его использования в агрегатах насосных станций «Рамадан». В частности, количественно оценим затраты электрической энергии (кВт) при уменьшении расхода воды с помощью задвижки для насосного агрегата Д5000-32, используемой на станции Рамадан, с паспортными данными приведенными на характеристике (рис.2.).

Оценку затрат энергии произведем по известной формуле [6]

$$P_a = \frac{\gamma \cdot Q_a \cdot H_a}{102 \cdot \eta_{\text{нас}}}, \quad (2)$$

где H_a, Q_a – напор и расход в соответствующей на характеристике точке A ;
 γ – плотность жидкой среды, кг/м^3 ;
 $\eta_{\text{нас}}$ – КПД насосного агрегата.

Воспользовавшись характеристикой насоса параметры H и Q для заданных двух точек определим из характеристики их значения, которым соответствуют следующие величины:

$$Q_n = 5000 \text{ м}^3/\text{час} = 1,4 \text{ м}^3/\text{с}; H_n = 32 \text{ м};$$

$$Q_a = 4000 \text{ м}^3/\text{час} = 1,1 \text{ м}^3/\text{с}; H_a = 34 \text{ м}.$$

Подставляя эти значения в выражение (2) при $\eta_n = \eta_a = 0,88$ и $\gamma = 1000$ получим:

$$P_{\text{п}} = \frac{\gamma \cdot Q_n \cdot H_n}{102 \cdot \eta_{\text{нас}}} = \frac{1000 \cdot 1,4 \cdot 32}{102 \cdot 0,88} = 500 \text{ кВт};$$

$$P_a = \frac{\gamma \cdot Q_a \cdot H_a}{102 \cdot \eta_{\text{нас}}} = \frac{1000 \cdot 1,1 \cdot 34}{102 \cdot 0,88} = 417 \text{ кВт}.$$

Таким образом, запитанию задвижки при снижении расхода от $Q_n = 5000 \text{ м}^3/\text{час}$ до $Q_a = 4000 \text{ м}^3/\text{час}$ будет соответствовать затрата энергии равная разности:

$$\Delta P_{\text{др}} = P_{\text{п}} - P_a = 500 - 417 = 83 \text{ кВт}. \quad (3)$$

Эту энергию следует рассматривать Q_n как энергию, уменьшенную при переходе от исходного состояния Q_n к состоянию Q_a .

Более экономичным способом регулирования считается изменение частоты вращения рабочих колес центробежных насосов [6, 7]. При изменении частоты вращения рабочего колеса насоса изменяется положение расходно-напорной характеристики насоса (рис.3).

Экспериментальные результаты

Кривые 1, 2 соответствуют напорным характеристикам при пониженной частоте вращения. Если организовать работу привода насосного агрегата таким образом, чтобы он при изменении параметров технологического процесса (расхода в сети и давления на входе агрегата) изменял частоту вращения, то в итоге можно без существенных потерь энергии стабилизировать давление в сети потребителей. Т.е. при таком способе регулирования исключаются потери напора, а значит, и потери гидравлической энергии.

Судя по характеристике уменьшение частоты вращения, перемещает расходно-напорную характеристику насоса вниз, параллельно самой себе (рис.3), а увеличение частоты вращения рабочего колеса увеличивает подачу и напор центробежного насоса, а также напор в сети. Этот способ, во-первых, применим при условии наличия специального регулируемого электропривода, а во-вторых, превышение номинальной частоты вращения насоса строго ограничивается заводом изготовителя [7-9].

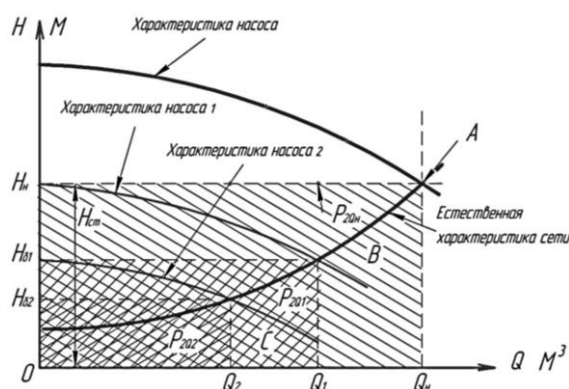


Рис.3 Характеристика насоса и сети с регулированием частоты вращения рабочего колеса.

Определим затрату энергии для этого способа регулирования при тех же условиях, т.е. снижение затрат энергии при тех же исходных значениях параметров $Q_n = 5000 \text{ м}^3/\text{час} = 1,4 \text{ м}^3/\text{с}$; $Q_a = 4000 \text{ м}^3/\text{час} = 1,1 \text{ м}^3/\text{с}$.

Для номинальных оборотов $n = 730$ об/мин из соотношения

$$\frac{Q_a}{Q} = \frac{n_a}{n}, \quad (4)$$

Имеем:

$$n_a = \frac{Q_a * n}{Q} = \frac{1,1 * 730}{1,4} = 584 \text{ об/мин.}$$

При данных оборотах определим величину напора действующего на насосный агрегат из условия

$$\frac{H_a}{H} = \frac{n_a^2}{n^2} \quad (5)$$

Тогда напор H_a будет равен:

$$H_a = \frac{H * n_a^2}{n^2} = \frac{32 * 341056}{532900} = 20,5 \text{ м.}$$

Далее по формуле (2) с учетом измененного значения напора, т.е. при значениях данных: $Q_a = 4000 \text{ м}^3/\text{час} = 1,1 \text{ м}^3/\text{с}$; $H_a = 20,5 \text{ м.}$; $\eta_n = 0,88$, определим энергию P_a

$$P_a = \frac{\gamma * Q_a * H_a}{102 * \eta_{\text{нас}}} = \frac{1000 * 1,1 * 20,5}{102 * 0,88} = 251 \text{ кВт}$$

По аналогии с выражением (3) уменьшение энергии при переходе от расхода $Q_n = 5000 \text{ м}^3/\text{час} = 1,4 \text{ м}^3/\text{с}$ к $Q_a = 4000 \text{ м}^3/\text{час} = 1,1 \text{ м}^3/\text{с}$ определяется также разностью и равна:

$$\Delta P_{\text{ч}} = P_{\text{п}} - P_a = 500 - 251 = 249 \text{ кВт.} \quad (6)$$

Из приведенных расчетов для насосного агрегата Д5000-32 (22НДн), определяя соотношение

$$K = \Delta P_{\text{ч}} / \Delta P_{\text{др}} = 249 / 83 = 3$$

Можно сказать, что при частотном регулировании в доступных частотных диапазонах можно достигнуть трехкратной экономии расхода энергии. Очевидно, как это было сказано выше это происходит за счет исключения потери напора, а значит, и потери гидравлической энергии.

Заключение

Сравнивая расчетные данные по затратам энергии при дроссельном и частотном запуске задвижки, для НА Д5000-32 (22НДн) при $n=730$ об/мин, используемом на исследуемом объекте выявлено, что при частотном методе регулирования расход энергии в 3 раза меньше, чем при дросселировании, что является важным аспектом в рамках стратегии по совершенствованию системы управления энергетическими и водными ресурсами.

В ходе проведенного сопоставительного анализа двух методов регулирования насосными агрегатами, а именно дроссельного и частотного запуска задвижки, на примере насоса типа НА Д5000-32 (22НДн) с установленной частотой вращения $n=730$ об/мин, было установлено значительное превосходство частотного метода в плане энергоэффективности.

Данные результаты подчеркивают актуальность и необходимость внедрения современных технологических решений, таких как частотное регулирование, для повышения эффективности насосных станций в системе водного хозяйства. Этот подход способствует не только экономии энергии, но также улучшению общей эффективности технологических процессов, сокращению затрат и обеспечению устойчивости работы системы водоподачи оросительных систем.

Список литературы

1. Аллаев К.Р., Хохлов В.А., Сытдыков Р.А., Титова Ж.О. Электроэнергетические системы с крупными насосными станциями. –Т.: «IQTISOD MOLIYA», 2015. – 174с.
2. Камалов Т.С. Частотно-регулируемый электропривод насосных станций систем машинного орошения. Т.: Фан, 2014, 354 с.
3. Khamudkhanov M. M., Abdullabekov I. A., Khamudkhanova N. B. The control device of the pump station. Application for invention IAP 2018 0529 (Republic of Uzbekistan). Official Bulletin. - Tashkent, 2018. - No. 12. Pp. 33-34. (in Uzbekistan).
4. Хохлов В.А., Титова Ж.О. Минимизация потерь энергии насосных станций. // Проблемы энерго- и ресурсосбережения. - Ташкент, 2014. - № 4. - С. 87-90.
- 5.
6. Кадиров А.А., Хамудханов М.М. Методы исследования и расчета энерго-ресурсосберегающих режимов работы водоподъемных насосных станций. -Т: «Янги аср авлоди», 2013. -120 с. (in Uzbekistan).
7. Лезнов Б.С. Частотно – регулируемый электропривод насосных установок. – М.: Машиностроение, 2013. – 176 с.
8. Sapaev Khushnud, Umarov Shukhrat, Abdullabekov Islombek, Khamudkhanova Nargiza and Nazarov Maxamanazar. Scheme of effective regulation of pumping station productivity. AIP Conference Proceedings 2402, 060016 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0071557>
9. Noll P. Determining the real cost of powering a pump. World Pumps. 2008. Iss. 496. P. 32-34.
10. Islombek Abdullabekov, Sapaev Khushnud. An Energy Efficient Control System for Water Lifting Units of the Ramadan Pumping Station Based on Frequency Controlled Electric Drives. AIP Conference Proceedings 2552, 040023 (2023); <https://doi.org/10.1063/5.0130676>.

Mirxojaev Mirjamol Mirkarimovich

Namangan to'qimachilik sanoati instituti
Trikotaj texnologiyasi kafedrası PhD. dotsenti
mirjamol1982@gmail.com
[Tel:+998930803380](tel:+998930803380)

ORQA QATLAM HALQA IPI UZUNLIGINI IKKI QATLAMLI TRIKOTAJNING TEKNOLOGIK KO'RSATKICHLARIGA TA'SIRINI TADQIQI

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЛИНЫ НИТИ ПЕТЕЛ ИЗНАНОЧНОГО СЛОЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВУХСЛОЙНОГО ВЯЗАНИЯ

A STUDY OF THE INFLUENCE OF THE BACK LAYER LOOP YARN LENGTH ON THE TECHNOLOGICAL PERFORMANCE OF TWO-LAYER KNITTING

Annotatsiya: Maqolada ikki qatlamli trikotaj to'qimalarining fizik-mexanik xususiyatini tavsiflovchi ko'rsatkichlardan: pishiqlik va uzilishdagi cho'zilish, uzilish kuchidan kam bo'lgan kuchlanishda cho'ziluchanlik, bir va ko'p martali cho'zilishga nisbatan chidamlilik, g'ijimlanishga va ishqalanishga chidamlilik, namlab-issiqlatib ishlov berishdagi kirishuvchanlik kabi xususiyatlari tadqiq qilingan.

Аннотация: В статье двухслойные трикотажные полотна исследованы по показателям, характеризующим их физико-механические свойства: жесткость и удлинение при разрыве, удлинение при растяжении меньше прочности на разрыв, устойчивость к однократному и многократному растяжению, устойчивость к сминанию и трению, проницаемость при намокании. -термическая обработка.

Abstract: In the article, two-layer knitted fabrics are studied from indicators describing their physical and mechanical properties: stiffness and elongation at break, elongation at tension less than breaking strength, resistance to single and multiple stretching, resistance to wrinkling and friction, permeability during wet-heat treatment.

Kalit so'zlar: trikotaj, halqa, ip, qatlam, halqa ipi, ip uzunligi, trikotaj to'qimasi, absolyut hajm, texnologik ko'rsatkich, halqa qatori balandligi, halqa yuzasi, hajm zichligi.

Ключевые слова: вязание, кольцо, пряжа, слой, кольцевая пряжа, длина пряжи, трикотажное полотно, абсолютный объем, технологический индекс, высота кольцевого ряда, поверхность кольца, объемная плотность.

Key words: knitting, ring, yarn, layer, ring yarn, yarn length, knitted fabric, absolute volume, technological index, ring row height, ring surface, bulk density.

Har qanday trikotaj to'qimasining ko'rsatkichlariga xom ashyo xususiyati, ip o'rilishi, pardoqlash usuli ta'sir etadi [1].

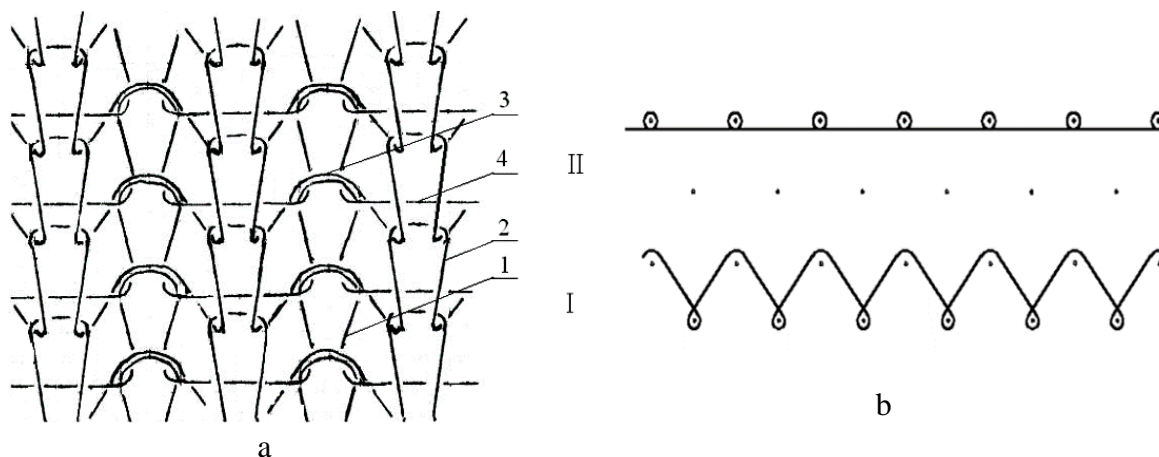
Ikki qatlamli trikotaj to'qimasining bitta mustaqil qatlami ikkinchi mustaqil qatlamiga ta'sir etish darajasini aniqlovchi omillaridan biri halqa ipi uzunligi hisoblanadi. Dastavval belgilab qo'yilgandek, bunda bitta qatlamni shakllantiruvchi halqa ipi uzunligi o'zgaras bo'lganda, to'qish jarayonida ikkinchi qatlam halqa ip uzunligini katta chegaralarda o'zgartirishga yo'l qo'yiladi [2,3].

Ikki qatlamli trikotaj to'qimasining orqa qatlamini shakllantiruvchi halqa ipi uzunligini uning texnologik ko'rsatkichlariga ta'sir etishini tadqiq etish maqsadida Long Xing 252SC-rusumli yassi ikki ignadonli mashinada ikki qatlamli trikotaj to'qimasining 7 ta

variant namunalari ishlab chiqarildi. Ikki qatlamli trikotaj to‘qimalarning variantlari bir-biridan trikotaj to‘qimasining orqa qatlamini shakllantiruvchi halqa ipi uzunligini o‘zgarishi bilan farq qiladi. Ikki qatlamli trikotaj to‘qimasi yarim fang to‘qimasi asosida olindi, bunda ikki qatlamli trikotaj to‘qima qatlamlarini biriktirishda asos iplari yordamida pressli biriktirish usulidan foydalanildi[4,5,6].

Ikki qatlamli trikotaj to‘qimasining tuzilishi va grafik yozuvi 1-rasmda keltirilgan.

Trikotaj to‘qimasi uzaytirilgan teskari halqalar 1, old halqalar 2, yarim halqalar 3 va protyajkalar 4 dan tashkil topgan (1, a-rasm). Taqdim etilgan ikki qatlamli trikotaj to‘qimasining bitta rapportini shakllantirish uchun yassi ignadonli mashinada ikkita halqa hosil qilish tizimi ishtirok etadi.



1-rasm. Ikki qatlamli trikotaj to‘qimasining tuzilishi (a) va grafik yozuvi (b)

Birinchi tizimda press halqa qatori, ikkinchi tizimda esa, orqa ignadon ignalarida glad halqa qatori shakllantiriladi. (1,b-rasm). Ikki qatlamli trikotaj to‘qimasining orqa qatlamini shakllantirish uchun xom ashyo sifatida chiziqli zichligi 31teks x 2 bo‘lgan yigirilgan paxta ipidan foydalanilgan, trikotaj to‘qimasining old qatlami uchun esa, 31teks x 2 chiziqli zichlikka ega bo‘lgan yigirilgan poliakrilonitril (PAN) ipidan foydalanilgan.

Ikki qatlamli trikotaj to‘qimasining texnologik ko‘rsatkichlari TTESI huzuridagi “Centex Uz” laboratoriyasida standart usulda aniqlandi, olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

Ikki qatlamli trikotaj to‘qimasi orqa qatlamining halqa ipi uzunligi turlicha bo‘lgan trikotaj to‘qimasining yuza va hajm zichliklari o‘zgarishi 2-rasmda tasvirlangan [7,8].

Agar I-variant ikki qatlamli trikotaj to‘qima namunasining yuza zichligi $M_5=571,3$ g/m² va qalinligi $T=2,2$ mm ni tashkil etgan bo‘lsa, u holda uning hajm zichligi $\delta=259,7$ mg/sm³ ni tashkil etadi. Bu holatda II-variant ikki qatlamli trikotaj to‘qimasining absolyut hajmiy yengilligi I-variantga nisbatan quyidagilardan iborat bo‘ladi:

$$\Delta\delta = \delta_a - \delta = 259,7 - 236,8 = 22,9 \text{ mg / sm}^3$$

bu yerda:

$\Delta\delta$ -absolyut hajm yengillik, mg/ sm³;

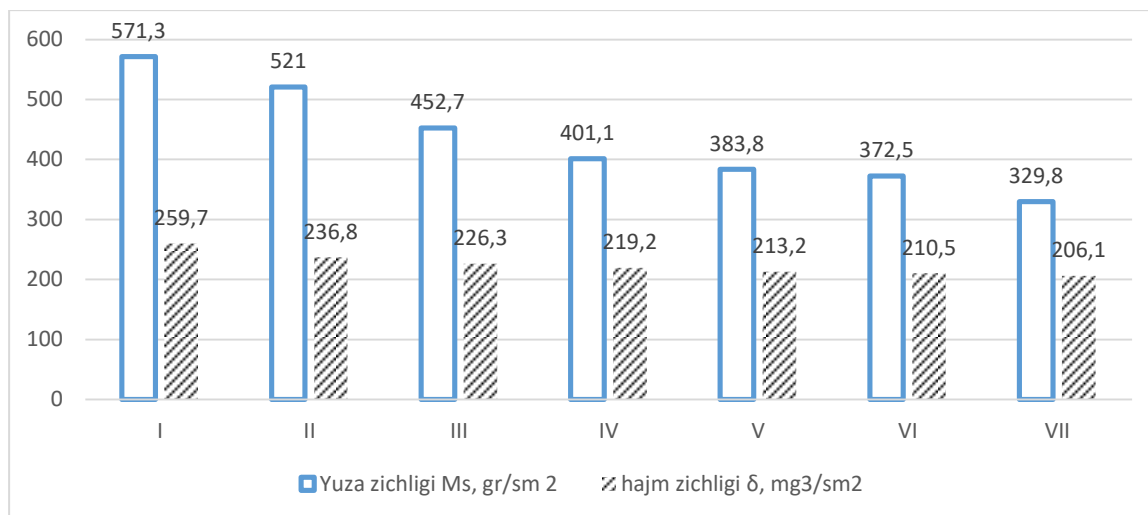
δ_a - asos to‘qimasining hajm zichligi , mg/ sm³;

δ – tadqiq etilayotgan trikotaj to‘qimasining hajm zichligi , mg/sm³.

1-jadval

Ikki qatlamli trikotaj to'qimasining texnologik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar		Variantlar						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Iplar turi va chiziqli zichligi, teks	Old qatlam	Yigirilgan poliakrilonitril (PAN) ipi 31 teks x 2						
	Orqa qatlam	Yigirilgan paxta ipi 31 teks x 2						
To'qima tuzilishidagi iplar miqdori,%	Old qatlam	68	66,5	64,4	63	62	61	60
	Orqa qatlam	32	33,5	35,6	37	38	39	40
Halqa qadami A,mm	Old qatlam	2,17	2,27	2,27	2,38	2,38	2,5	2,6
	Orqa qatlam	2,17	2,27	2,27	2,38	2,38	2,5	2,6
Halqa qator balandligi V, mm	Old qatlam	1,25	1,43	1,35	1,61	1,67	1,79	1,92
	Orqa qatlam	1,1	1,25	1,35	1,56	1,67	1,79	1,92
Gorizontal bo'yicha zichlik, R _g	Old qatlam	23	22	22	21	21	20	19
	Orqa qatlam	23	22	22	21	21	20	19
Vertikal bo'yicha zichlik, R _v	Old qatlam	40	35	37	31	30	28	26
	Orqa qatlam	45	40	37	32	30	28	26
Halqa ipi uzunligi, L,mm	Old qatlam	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4
	Orqa qatlam	6,18	6,78	7,0	7,5	7,82	8,4	9,16
Trikotaj to'qimasining yuza zichligi M _g , g/sm ²		571,3	521	452,7	401,1	383,3	372,5	329,8
Qalinlik, T,mm		2,2	2,2	2,0	1,83	1,8	1,77	1,6
Trikotaj to'qimasining hajm zichligi δ, mg/sm ³		259,7	236,3	226,3	213,2	219,2	210,5	206,1
Absolyut hajmiy yengillik Δδ, mg/sm ³		-	22,9	33,4	40,5	46,5	49,2	53,6
Nisbiy yengillik θ, %		-	9	13	16	18	19	21



2-rasm. Orqa qatlam halqa ipi uzunligi turlicha bo'lgan ikki qatlamli trikotaj to'qimasining yuza va hajm zichliklari o'zgarishi gistogrammasi

Nisbiy yengillik quyidagicha aniqlanadi:

$$\theta = \left(1 - \frac{\delta}{\delta_a}\right) \cdot 100\% = \left(1 - \frac{236,8}{259,7}\right) \cdot 100\% = 10\%$$

Ikki qatlamli trikotaj to'qimasi qolgan variantlarining absolyut hajm va nisbiy yengillik ko'rsatkichlarini o'zgarishi 3-rasmda keltirilgan.

Ikki qatlamli trikotaj to'qimasining orqa qatlamini shakllantiruvchi halqa ipi uzunligi 48%ga kamayishi natijasida trikotaj to'qimasining yuza zichligi 42,3 % ga, qalinligi 27,3 % ga va hajm zichligi 20,5 % ga kamayadi (2-jadval), ya'ni trikotaj to'qimasining qalinlik darajasiga va hajm zichligi ko'rsatkichiga nisbatan trikotaj to'qimasining yuza zichligi sezilarli darajada intensiv kamayadi.

Ishlab chiqarilgan ikki qatlamli trikotaj to'qimalari variantlarida halqa qatori balandligi ko'rsatkichlari oshganligi kuzatilgan, ayniqsa halqa yuzasi sezilarli darajada oshib boradi [9,10,11].

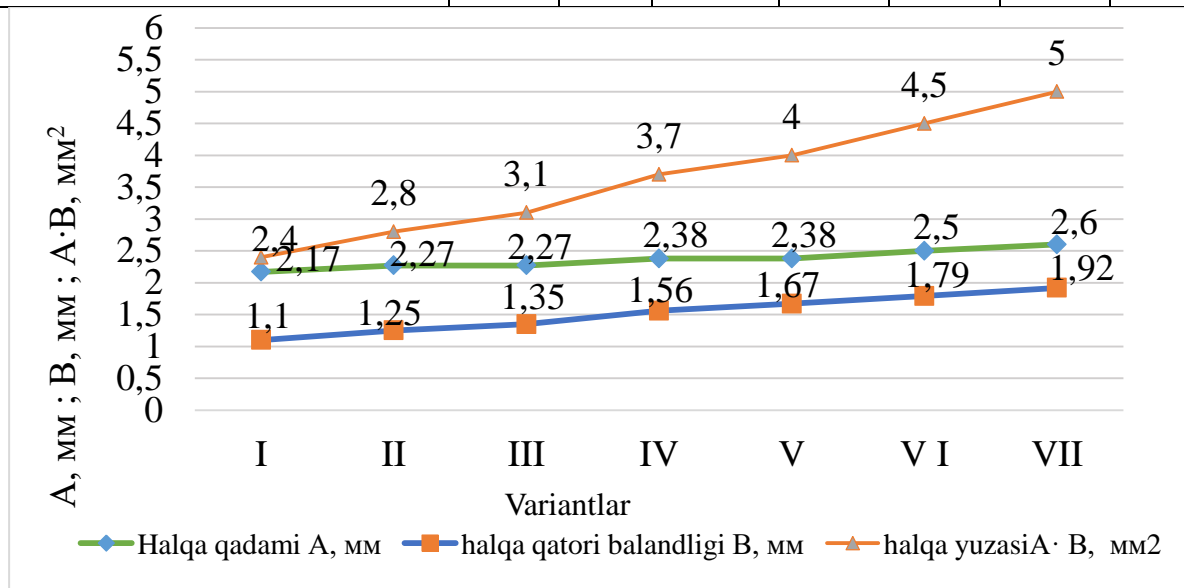
Ikki qatlamli trikotaj to'qimasining orqa qatlam halqa ipi uzunligi 48 % ga kamayishi natijasida orqa qatlam halqa qadami A 19,8% ga, halqa qatori balandligi B - 74,5 % ga va halqa yuzasi A · B - 108,5% ga kamayadi (2-jadval, 3-rasm).

2-jadval

Orqa qatlam halqa ipi uzunligi turlicha bo'lgan ikki qatlamli trikotaj to'qimasining texnologik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar		Variantlar						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Trikotaj to'qimasining orqa qatlamli ko'rsatkichlari	Glad halqa ipi uzunligi, Lgl.,mm	6,18	6,78	7,0	7,5	7,82	8,4	9,16
	%	-	9,7	13,2	21,3	26,5	36,9	48
	Halqa qadami A, (mm)	2,17	2,27	2,27	2,38	2,38	2,5	2,6
	%	-	4,6	4,6	9,7	9,7	15,2	19,8
	Halqa qator balandligi V, (mm)	1,1	1,25	1,35	1,36	1,67	1,79	1,92
	%	-	13,6	22,7	41,8	51,8	62,7	74,5
	Halqa yuzasi A·V	2,4	2,8	3,1	3,7	4,0	4,5	5,0

	(mm ²)							
		-	16,7	29,2	54,2	66,7	87,5	108,3
Trikotaj to‘qimasining yuza zichligi M_S , g/m ²		571,3	521	452,7	401,1	383,8	372,5	329,8
%		-	8,8	20,8	29,8	32,8	34,8	42,3
Qalinlik, T,mm		2,2	2,2	2,0	1,83	1,8	1,77	1,6
%		-	-	9,1	16,8	18,2	19,6	27,3
Trikotaj to‘qimasining hajm zichligi δ , mg/sm ³		259,7	236,8	226,3	219,2	213,2	210,5	206,1
%		-	8,82	12,86	15,6	17,9	17,3	20,5



3-rasm. Orqa qatlam halqa ipi uzunligi ikki qatlamli trikotaj to‘qimasining ko‘rsatkichlari (A, B, A·B) bog‘liqlik grafigi

Ikki qatlamli trikotaj to‘qimalari qatlamlarining birida halqa ipi uzunligini ko‘payishi yoki kamayishi hisobiga, ikki qatlamli trikotaj to‘qimalarining bitta qatlam ko‘rsatkichlari boshqa qatlam ta’siri ostida sezilarli darajada o‘zgarishi mumkin (3-rasm).

Ikki qatlamli trikotaj to‘qimasining orqa qatlamini shakllantiruvchi halqa ipi uzunligi trikotaj to‘qimasining texnologik ko‘rsatkichlariga ta’sir etishi bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar halqa qadami, halqa qatori balandligi, halqa yuzasi, trikotaj to‘qimasining yuza va hajm zichligi kabi ko‘rsatkichlarini o‘zgarish qonuniyatlarini aniqlash imkonini berdi.

Shunday qilib, ikki qatlamli trikotaj to‘qimasining bitta qatlamini shakllantiruvchi halqa ipi uzunligini o‘zgartirish hisobiga xom ashyo sarfini kamaytirish, trikotaj to‘qimasining sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilash va assortiment turlarini kengaytirishga erishish mumkin.

Ikki qatlamli trikotaj to‘qimasining fizik-mexanik xususiyatlari TTESI huzuridagi “Centex Uz” laboratoriyasida standart usulda sinovdan o‘tkazildi, olingan natijalar 1-2-jadvalda keltirilgan

Ikki qatlamli trikotaj to‘qimasining ko‘pgina xususiyatlari bevosita uning qalinlik ko‘rsatkichiga bog‘liq bo‘ladi.

Ularga havo o'tkazuvchanlik, issiqlik saqlash, ishqalanishga chidamlilik xususiyatlari kiradi.

Kiyimga gigienik nuqtai nazardan baho berishda to'qimachilik materiallarining havo o'tkazuvchanlik xususiyati nihoyatda muhim ahamiyatga ega, chunki bu kiyim ostidagi havo ventilyatsiyasi bilan bog'liq va sezilarli darajada materialning issiqlik saqlash xususiyatini aniqlaydi.

Yassi ignadonli mashinada yigirilgan paxta ipidan ishlab chiqarilgan ikki qatlamli trikotaj to'qimasi uchun bo'yamasi bo'yicha kirishish me'yori 6-8 % ni, eni bo'yicha 8-10 % ni tashkil etadi, protyajalar me'yori esa, 5% dan oshmaydi. Sinovdan o'tkazilayotgan trikotaj to'qima namunalarining kirishish ko'rsatkichi tahlili shuni ko'rsatdiki, bunda barcha namunalar GOSTda o'rnatilgan me'yorlarga muvofiq keladi To'qimachilik materiallari, shu bilan bir qatorda trikotaj mahsulotlari uchun mo'ljallangan trikotaj matolari ham, foydalanish jarayonida komfort sharoitni ta'minlashi kerak. Fasлга bog'liq bo'lgan holda buyumlar insonlarni sovuqdan himoyalashi yoki aksincha issiqlikni yaxshi chiqarishga imkon yaratishi kerak.

Inson tanasi va atrof muhit orasidagi kiyim orqali o'tadigan issiqlik almashinuvi haddan tashqari murakkab jarayon hisoblanadi. Qizib turgan odam organizmidan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori kamroq qizib turgan issiqlikka bevosita kiyim materiali orqali uzatiladi. Ushbu turdagi issiqlik uzatilishi issiqlik o'tkazuvchanlik deb nomlanadi.

XULOSA

Ikki qatlamli trikotaj to'qimalari qatlamlarining birida halqa ipi uzunligini ko'payishi yoki kamayishi hisobiga, ikki qatlamli trikotaj to'qimalarining bitta qatlam ko'rsatkichlari boshqa qatlam ta'siri ostida sezilarli darajada o'zgarishi mumkin (3-rasm).

Ikki qatlamli trikotaj to'qimasining orqa qatlamini shakllantiruvchi halqa ipi uzunligi trikotaj to'qimasining texnologik ko'rsatkichlariga ta'sir etishi bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar halqa qadami, halqa qatori balandligi, halqa yuzasi, trikotaj to'qimasining yuza va hajm zichligi kabi ko'rsatkichlarini o'zgarish qonuniyatlarini aniqlash imkonini berdi.

Shunday qilib, ikki qatlamli trikotaj to'qimasining bitta qatlamini shakllantiruvchi halqa ipi uzunligini o'zgartirish hisobiga xom ashyo sarfini kamaytirish, trikotaj to'qimasining sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash va assortiment turlarini kengaytirishga erishish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Кукин Г.Н., Соловев А.Н. Текстильное материаловедение в 2-х т., 2-том М: Легкая индустрия. 1964г. –с. 258-272.
2. Кукин Г.Н., Соловев А.Н., Кобляков А.И. Текстильное материаловедение (волокна и нити): Учебник для ВУЗов. М.: Легпромбытиздат. 1989. –с. 151-172.
3. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению / под ред. А.И. Коблякова. М.: Легпросбытиздат. 1986г. –с. 151-163.
4. Лабораторный практикум по технологии трикотажного производства: учебное пособие для ВУЗов./ под ред. Л.А. Кудрявина. М:МГТУ. –с. 283-291
5. Обидов, Д., Акрамов, А. М., & Алиева, Д. Г. (2021). ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ. In *НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ* (pp. 35-38).
6. Эркинов, З. Э. Ў., & Обидов, Д. Х. Ў. (2018). Выработка крученой пряжи из одноплеточной пряжи разного способа и системы прядения. *Символ науки*, (7), 47-50.

7. Каримов, Р. К., Алиева, Д. Г., Обидов, Д. Х., & Мамадалиева, Д. А. (2018). Динамика изменения относительной влажности хлопчатобумажной пряжи и готовых изделий по технологическим переходам. *Universum: технические науки*, (9 (54)), 17-20.
8. Obidov, D. X., Aliyeva, D. G., Sotvoldiyev, K. B., & Karimova, S. R. Tissue Indicators Affecting Tissue Properties. *JournalNX*, 7(10), 169-173.
9. Rizaev, A., Matchanov, R., Yuldashev, A. T., Kuldashv, D. A., Djuraeva, N. B., Karimov, N., & Ashurov, N. (2021). Cotton harvesters for one-time cotton-picking. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1030, No. 1, p. 012173). IOP Publishing.
10. Matchanov, R., Rizayev, A., Astanakulov, K., Tolibaev, A., & Karimov, N. (2021, March). Combined cotton picker with interchangeable devices. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 677, No. 5, p. 052021). IOP Publishing.
11. Дадаханов, Н. К., Сидиков, А. Х., & Каримов, Н. М. (2019). Изучение и теоретические исследования параметров линии прядения кольцепрядильных машин. *Universum: технические науки*, (1 (58)), 35-38.

Эрматов Кобулжон Муминович

к.т.н., доцент кафедры Общетехнических, дисциплин.

E-mail: ermatov1960@mail.ru, тел: +998902580243

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ПО МЕХАНИЗАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ НА ПОСЕВАХ ХЛОПЧАТНИКА

REVIEW OF RESEARCH ON MECHANIZATION OF THE APPLICATION OF POLYETHYLENE FILM ON COTTON CROWS

PAHTA QATORLARIGA POLIETILEN PLENKA QOLLASHNI MEXANIZATSIYALASH BO‘YICHA OLIV BORILGAN TADQIQOTLAR

Аннотация

В работе приведены результаты проведенного обзора исследований по механизации применения полиэтиленовой пленки на посевах хлопчатника. Сделан вывод, что за рубежом и в нашей стране постоянно совершенствуются технологии посева семян с использованием полимерных пленок и технические средства для их осуществления. Разрабатываются новые, более совершенные методы и средства с применением цифровых технологий для получения ранних и устойчивых урожаев хлопка под пленочными укрытиями.

Ключевые слова: *мульчирование, полиэтиленовая пленка, техническое средство, приспособление, раскладка пленки, посев семена хлопчатника*

Annotatsiya

Maqolada chigit ekishda polietilen plyonkadan foydalanishni mexanizatsiyalash bo'yicha tadqiqotlarni ko'rib chiqish natijalari keltirilgan. Polimer plyonkalardan foydalangan holda chigit ekish texnologiyalari va ularni amalga oshirish uchun texnik vositalar xorijda va mamlakatimizda muttasil takomillashtirilmoqda. Plenka ostida erta va barqaror paxta hosilini olish uchun raqamli texnologiyalardan foydalangan holda yangi, yanada ilg'or usul va vositalar ishlab chiqilmoqda.

Kalit so'zlar: *mulchalash, polietilen plenka, texnik vosita, moslama, plenka yoyish, chigit ekish*

Annotation

The paper presents the results of a review of studies on the mechanization of the use of polyethylene film on cotton crops. It is concluded that technologies for sowing seeds using polymer films and technical means for their implementation are constantly being improved abroad and in our country. New, more advanced methods and means using digital technologies are being developed to obtain early and sustainable cotton harvests under film covers.

Keywords: *mulching, polyethylene film, technical means, device, film layout, sowing cotton seeds*

В настоящее время, в связи с сокращением посевных площадей под хлопчатник особое внимание уделяется повышению урожайности хлопчатника, выходу волокна и его качеству, что является единственным путем увеличения объема производства и улучшения качества вырабатываемой продукции.

В 2023 году в Узбекистане урожай хлопка-сырца составил 3,71 млн тонн при средней урожайности 36 ц/га. Посевная площадь хлопка составила 1 млн 31 тыс. га [1].

Одним из резервов повышения урожайности хлопчатника с более высокими технологическими свойствами волокна является получение ранних и здоровых всходов. Но хлопкоробы Узбекистана в период посевной и на раннем этапе вегетации растений сталкиваются с большими трудностями из-за неблагоприятных погодных условий - частых дождей, похолоданий, или чрезмерного иссушения почвы. Приходится разрыхлять почвенную корку на тысячах гектаров, пересевать, проводить подпитывающие поливы, расходовать дополнительно: до 80...90 кг. посевных семян на гектар. В этот период теряется не менее 12...15 вегетационных дней. Все это приводит к запаздыванию в развитии растений, нередко урожай собирается в дождь, снег, а количество и качество резко снижаются.

Устранение или снижение действия этих неблагоприятных факторов дало бы возможность ускорить раскрытие коробочек на 12-15 дней, значительно поднять урожайность, резко повысить качество волокна и завершить уборочные работы к середине октября.

Применение пленочных покрытий и мульчирования позволяет в значительной степени улучшить условия микроклимата, благотворно влиять на тепловой, водный режимы почвы и тем самым способствовать передвижке срока созревания и повышению урожайности хлопчатника. Мульчирование также способствует сохранению почвенной структуры [2].

Успех внедрения приема мульчирования в сельском хозяйстве в значительной мере зависит от степени механизации процессов использования мульчматериала.

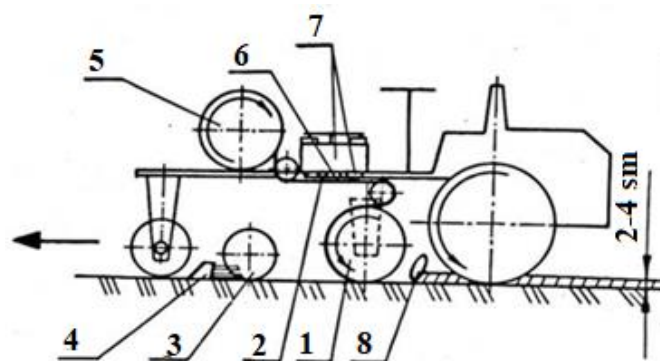
В мире мульчирование и технические средства для его осуществления начали применять значительно раньше, чем в Узбекистане.

Первая мульчрасстилочная машина была изготовлена в 1930 г. в городе Гандже (Азербайджан). Эта машина изготовлена по чертежам Мичиганской опытной станции. Но, в связи с тем что захват машины не соответствовал ширине междурядий (хлопчатник был уже посеян) машина практически оказалась непригодной и не получила производственной оценки [3].

На опытах проведенных с использованием всходозащитных бумаг на посевах хлопчатника были проверены различные конструкции посевных машин, сконструированных в Узбекистане. Первая из них являлась самостоятельным агрегатом для посева семян со всходозащитной бумагой, опробование которой проводилось на полях Среднеазиатского института механизации и электрификации сельского хозяйства в 1960 г [4].

На шасси трактора был установлен один высевающий аппарат барабанного типа и катушка с бумажной лентой (рис.1). Бумажная лента, огибая направляющий ролик, проходила под пуансонами, где в бумажной ленте пробивались круглые отверстия диаметром 35 мм. Далее лента с отверстиями огибала цилиндрическую поверхность высевающего аппарата с таким расчетом, чтобы выбитые отверстия располагались точно: против высевающих клапанов.

В тот момент, когда клапан находится в самом нижнем положении, происходил высев семян в бороздку через отверстие в бумаге. Сверху бумажная лента и семена при помощи дисков прикрывались слоем земли толщиной 0,02...0,04 м. Высевательный барабан перекачивался по выровненной разгребателью и укатанной гладким прикатывающим катком поверхности. Агрегат был выполнен в однорядном варианте и посев производился на очень низкой скорости движения - 0,22 м/с. [4].

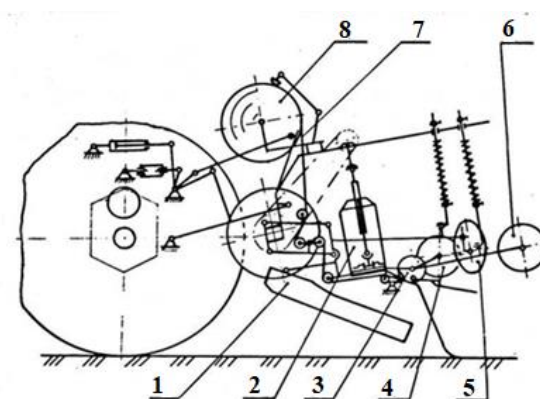


1-высевающий аппарат; 2-бумажная лента; 3-прикатывающий каток; 4-разгребатель;
5-катушка с бумажной лентой; 6-пуансоны; 7-блок с реле и магнитами включения;
8-заделывающие диски.

Рис.1. Схема агрегата для посева со всходозащитной бумагой

В последующие годы проводились полевые испытания четырехрядной сеялки марки СХЛ-2,4, предназначенной для междурядий 0,6 м. Разматывание мульчленты и укладка ее на дно борозды производилась самой сеялкой. При этом ширина ленты мульчбумаги была 0,15 м.

Сеялка навешивалась на пропашной трактор Т-28Х4 с ходоуменьшителем, обеспечивающим при посеве скорость движения 0,36 м/с (рис.2).



1-полозок; 2-высевающий аппарат; 3-уплотнительное колесо; 4-поджимные катки;
5-заделывающие диски; 6-прикатывающий каток; 7-всходозащитная бумажная лента;
8-катушка с бумажной лентой.

Рис.2. Схема сеялки СХЛ-2,4

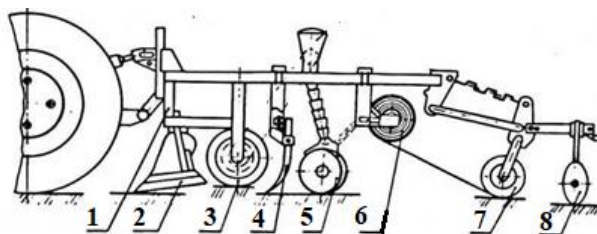
Технологический процесс работы заключался в следующем. Сошник сеялки открывал бороздку и подготавливал для мульчбумаги ложе глубиной 0,03...0,05 м. Семена из высевающего; аппарата попадали в семяпровод и бумажной лентой увлекались к носку сошника, где выпадали в бороздку при подходе отверстия в ленте. Поджимные катки придерживали бумагу от сдвигания в момент высева, а уплотнительное колесо вдавливало семена в почву. Дисковые загортачи засыпали бумажную ленту землей, причем полозок придерживал ее от сдвигания и коробления. После прохода прикатки над бумажной лентой образовывался валик уплотненной почвы высотой 0,04...0,05 м. Производительность сеялки за 8 часов составила 0,5...1 га. Отмечен частый обрыв мульчбумаги. Семена укладывались на одном уровне с лентой, в то время как они должны заделываться на 0,01...0,02 м глубже ленты с укладкой на

уплотненное ложе бороздки [5].

В штате Иллинойс (США) создана сеялка для точного высева, семян хлопчатника с всходозащитной бумажной или пластмассовой лентой. Этой сеялкой обеспечивалось накалывание ленты четырьмя трубчатыми ножами, укрепленными на широком ободе прикатывающего колеса большого диаметра. После прокола открывался клапан ножа и семена вводились в почву [6].

Одесской овощной опытной станции разработана технология, предложенная научно-исследовательским институтом овощного хозяйства, механизированного производства ранних овощей и изготовлены необходимые машины. Посев семян с одновременным укрытием полимерной пленкой осуществлялся комбинированным агрегатом (рис.3).

При движении, агрегата левый и правый гребнеобразователи образуют по бокам борозды глубиной 0,15...0,18 м, по центру гребень высотой 0,25 м. Дисковые сошники высевает семена в дно борозды по обе стороны гребня. Во время посева рулон пленки под действием натяжения разматывается вдоль гребня.

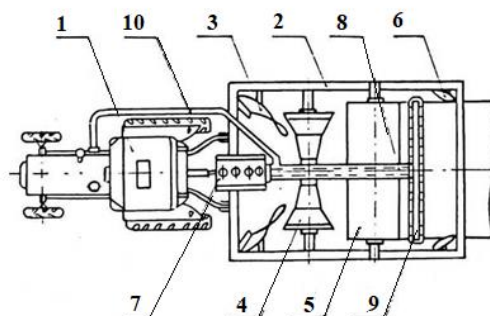


1-подрамник; 2-гребнеобразователь; 3-опорное колесо; 4-рыхлитель; 5-дисковые сошники; 6-рулон пленки; 7-прижимной каток; 8-дисковый валикообразователь; 9-семенная банка.

Рис.3. Схема комбинированного агрегата

Дисковые валикообразователи, установленные под углом 12...15° к оси движения, прикрывают края пленки земляными валиками высотой 0,07...0,08 м. Рыхлители, установленные по одной оси с колесами трактора, рыхлят уплотненную почву. Обслуживают агрегат тракторист и два подсобных рабочих. Скорость агрегата 0,61...0,83 м/с. Агрегат применяется при посеве семян огурцов, томата, кабачков, патиссонов, дынь и других культур. Для укрытия используется прозрачная полиэтиленовая пленка шириной 1,2...1,4 м [7].

Для снятия уложенной пленки в России разработана установка, которая одновременно производит очистку пленки от грязи и наматывание ее на бобину. Для вторичного использования пленки требуются тщательная ее промывка и точно выровненная намотка, которая может производиться лишь в стационарных условиях. В научно-исследовательском зональном институте садоводства Нечерноземной полосы изобретена машина для укладки пленки на почву (рис.4), содержащая раму с последовательно установленными на ней плужными корпусами и профилирующим поверхностью грядки катком, рулон пленки мульчирующего материала, механизм укладки пленки на почву и загортачи [8].



1-трактор; 2-рама; 3-плужный корпус; 4-профилирующий каток; 5-рулон пленки; 6-загортачи; 7-компрессор; 8-воздухопровод сжатого воздуха; 9-механизм укладки пленки при помощи сжатого воздуха (насадка); 10-воздухопровод для выхлопных газов.

Рис.4. Схема машины для укладки пленки на почву

В исследовании Xia H., Liu Y., Zhao K., Jiang L., He Z., Gu S. был предложен метод оптимизации обучения, используемый для пневматической катковой сеялки для определения оптимального параметры работы посева нового вида семян без проведения эксплуатационных испытаний. Данные посева десяти видов семян предыдущего исследования пневматической катковой сеялкой 2БС-6 были собраны в виде: набор данных посеянных семян. Косинусное сходство физических свойств семян было проанализировано для извлечения наборов обучающих данных для баклажаны и горчица [9].

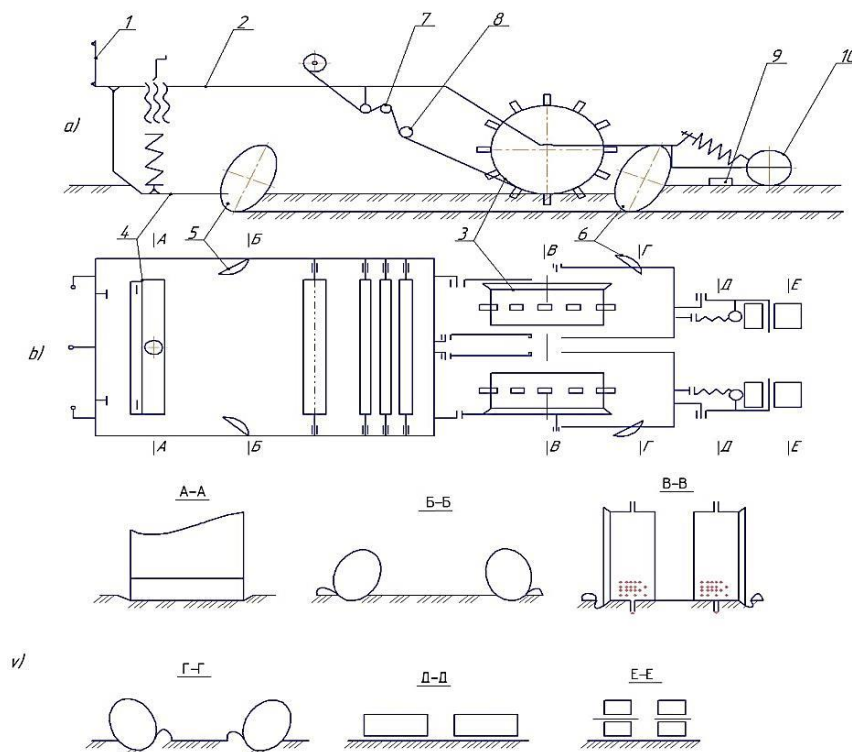
Исследование Kumar P., Ashok G. направлен на разработку и изготовление интеллектуального робота для посева семян для указанной задачи. Этот умный робот для посева семян состоит из одной роботизированной руки, предназначенной для посева семян из контейнера для семян. Рукой робота управляют через мобильное приложение, чтобы получить желаемое положение руки. После установки всех положений рычаг автоматически высевает семена после включения кнопки переключения. Колесо робота также управляется через мобильное приложение. Таким образом, эта система полностью автоматизирует процесс посева семян с помощью продуманной механической системы. Этот робот уменьшает расходы и общие затраты на посев семян [10].

Целью исследования Grundy P. R., Spargo G. M., Yeates, S. J. и Bell, K. L. было определение влияние позднезимнего посева на рост, развитие и урожайность хлопчатника. В исследовании изучена пленка на поверхности почвы при посеве для смягчения стресса при низких температурах [11].

В исследовании Sehgal A., Singh G., Quintana N., Kaur G., Ebelhar W., Nelson K. A. и Dhillon, J. было проведено в 2004 году в Центре исследований и распространения знаний «Дельта» в Стоунвилле, штат Миссисипи, с шестью севооборотами. Севообороты были непрерывными: хлопок (СТ), кукуруза-хлопок (CR-СТ), кукуруза-хлопок-хлопок (CR-СТ-СТ), кукуруза-соя (CR-SB), соя-кукуруза-хлопок (SB-CR). -СТ) и соя-кукуруза-хлопок-хлопок (SB-CR-СТ-СТ), при этом каждая культура севооборота высевается ежегодно. Самым прибыльным севооборотом был CR-СТ-СТ, за которым следовал CR-СТ с годовой ожидаемой прибылью в размере 1042 долларов США за га-1 и 1024 долларов США за га-1 соответственно. Ротация CR-SB оказалась наименее прибыльной ротацией в исследовании [12].

Чирцов, С. П., Эрматов, К. М., Пальмин, Г. И., Самсонов, В. А., Рудаков, Ю. М., & Абдурахманов, А., предлагают устройство относящейся к сельскому хозяйству, а именно к приспособлениям для укладки мульчирующей пленки на рядках с семенами

технических и овощных культур. Пленкораскладывающий барабан имеет круговую прорезь в своей средней части стенки, а прижимающий пленку к барабану валик расположен в нижней передней части барабана и снабжен ножом с режущими кромками, входящими в указанную прорезь на барабане. В результате применения предлагаемого устройства в пленкоукладчике достигается удовлетворительная раскладка пленки на рядках без отрывов с надежной координацией отверстий над высеянными семенами [13].



а) вид сеялки сбоку; б) вид на секцию сеялки сверху; в) схема рабочих процессов рабочих органов; 1-вешалка; 2- рама; 3- высеивающий барабанный дозатор; 4- планировочный валик; 5- и 6- сферические диски; 7- и 8- валики для пленки; 9-ракель; 10- уплотнитель

Рис 5. Схема сеялки Андижан-2М

В Андижанском механическом заводе выпускался сеялки «Андижан-2М, Андижан 3А», которые предназначены для посева семян под пленку с междурядьем 90 см. Сеялка состоит из рамы, двух систем внесения удобрений, четырех полиэтиленовых систем транспортировки, восьми высеивающих барабанов, восьми колес, пяти муфт, двух краевых маркеров и двух опорных колес (рис.1). Рама представляет собой сварную конструкцию из стальных швеллеров и предназначена для крепления всех узлов сеялки. В переднем ограждении рамы имеются отверстия для крепления системы минеральных удобрений, а также установлена система кронштейнов для крепления сеялки к системе подвески трактора. Задняя рама оснащена проушинами для крепления посадочных барабанов и кронштейнами для крепления пленочных барабанов. Под рамкой расположены кронштейны для фиксации разъемов и опорные колеса, направляющие ролики системы переноса пленки. Система переноса полиэтиленовой пленки состоит из барабана, трех направляющих роликов, двух пар передних и двух пар задних зубьев

дискового плуга. Посадочный барабан выполнен в виде штампованного колеса с 12 мундштуками с клапанами и дозаторами на фланце[14].

Но надежность технологического процесса работы дозаторно-распределительной части этих сеялок соответствует агротехническим требованиям только на песчаных почвах, а в условиях почв со склонностью к клейкости и высокой вязкости кончики форсунок засыпаны землей, поэтому семена не попадают в гнезда.

В настоящее время широко применяется метод двух и четырехрядного посева семян при помощи китайскими сеялками(рис.6), при котором под пленку прокладывают специальные клеевые шланги для капельного орошения. Тот метод создает условия для появления полноценной рассады на участке. При этом культуру не прореживают, не окучивают. Трубы, проложенные на основе точно проведенных расчетов, обеспечивают всю рассаду необходимой влагой и питательными веществами. Благодаря им сохраняется влага на необходимом уровне и глубине. Кроме орошения и пропитки почвы минеральными удобрениями, трубы также используются для борьбы с вредителями и сорняками. В результате даже на земле с низкой влажностью и невысокой плодородностью почвы можно получать богатый урожай[15].



Рис 6. Работа китайской сеялки

В настоящее время в северной части Синьцзяна КНР идет высокомеханизированный процесс весеннего посева товарного хлопка. Еще десятилетия назад выращивание хлопка требовало огромных усилий, но сейчас этот процесс стал гораздо эффективнее и экологичнее благодаря современным ирригационным технологиям и механизации сельского хозяйства.

Система автопилота хлопковой сеялки приводится в действие навигационной системой BeiDou, разработанной в Китае (рис 7). Приёмник белого цвета установлен на крыше техники для получения и отправки сигналов позиционирования. Сеялка может быстро проделывать в земле небольшие ямки, которые равномерно распределяются по площади поля, помещать в них семена хлопка и накрывать их пластиковой пленкой, формируя таким образом точечную систему орошения, которая позволяет экономить воду[16].



Рис7. Беспилотная хлопковая сеялка Китая

В настоящее время в Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства Узбекистана ведутся научно-исследовательские работы по разработке и изготовлению сеялки, которая одновременно с севом семян хлопчатника будет укладывать гибкие шланги для капельного орошения и укрывать их пленкой по китайскому опыту. Сеялка работает по парно-рядной схеме 76+16 см, т.е. осуществляет сев семян хлопчатника по 4-м парным рядам (всего 8 рядов). При этом расстояние между парами рядов составляет 76 см, а между рядами в паре – 16 см.

Таким образом за рубежом и в нашей стране постоянно совершенствуются технологии посева семян с использованием полимерных пленок и технические средства для их осуществления. Разрабатываются новые, более совершенные методы и средства с применением цифровых технологий для получения ранних и устойчивых урожаев хлопка, под пленочными укрытиями.

Литература

1. АПК-Информ. <https://www.apk-inform.com/ru/news/1530862> (25.03.2024)
2. Мухамеджанов М.В. Хлопководство и насущные задачи науки. -Т.: Фан, 1982.-28 с.
3. Мульчирование почвы / Под ред.Г.Т.Задина.-М.:Сельхозгиз,1935.-120 с.
4. Разработка и исследование высевующих аппаратов, заделывающих рабочих органов и других механизмов сеялок для высева заданного, количества семян в гнезда: Отчет о НИР (промежуточный) /САИМЭ.-Янгиюль,1969.-116 с.
5. Артомасов В.В.,Дианов В.И. Посев хлопчатника с применением всхозащитной бумаги //Хлопководство.-1962.-К 2.-С.44-46.
6. (Сельскохозяйственные машины и орудия. Механизация сельскохозяйственных работ //Экспресс информация.-1963.-К 6,реф.П2.- С.1-3.
7. Козырев В.Г.,Деревенча М.Е.,Сукач П.С. Комплексная механизация в раннем овощеводстве //Картофель и овощи.-1984.- К 4.-С.20-22.
8. Машины для укладки пленки на почву: А.с. П58066 СССР МКИ АОИС 7/00 /Рагимов З.Р.,Бешнов Г.В.,Варламов Г.П. (СССР).- 4 с.:5 ил.
9. Xia, H., Liu, Y., Zhao, K., Jiang, L., He, Z., & Gu, S. (2022). A novel sowing operation parameter learning optimization method using dataset of sown seeds with similar properties.*Computers and Electronics in Agriculture*, 201, 107293.
10. Kumar, P., & Ashok, G. (2021). Design and fabrication of smart seed sowing robot. *Materials Today: Proceedings*, 39, 354-358.

11. Grundy, P. R., Spargo, G. M., Yeates, S. J., & Bell, K. L. (2021). Improving subtropical cotton production by using late winter sowing to reduce climatic risk. *Field Crops Research*, 274, 108308.
12. Sehgal, A., Singh, G., Quintana, N., Kaur, G., Ebelhar, W., Nelson, K. A., & Dhillon, J. (2023). Long-term crop rotation affects crop yield and economic returns in humid subtropical climate. *Field Crops Research*, 298, 108952.
13. Чирцов, С. П., Эрматов, К. М., Пальмин, Г. И., Самсонов, В. А., Рудаков, Ю. М., & Абдурахманов, А. (1992). Пленкоукладчик.
14. Абдураимов О, Султонов М. ва бош. “Чигитни плёнка остига экиш технологиясининг агротехник талаблари ва уларни бажариш йўллари”. Андижон, 2014й, 60б.
15. Эффективность посева семян под пленку. <https://www.agro.uz/ru/11-0097/>
16. Поля Синьцзяна бороздят беспилотные хлопковые сеялки. <https://bigasia.ru/polya-sinczyana-borozdyat-bespilotnye-hlopkovye-seyalki/>

TRANSPORT

Sidikov Akbarxon Xojiaxmadxonovich

Namangan muhandislik-texnologiya instituti,
“Metrologiya, standartlashtirish va sifatni boshqarish”
kafedrasi v.b. dotsenti, t.f.f.d (PhD),
E-mail: sidikov_akbarxon@mail.ru
tel: +99897 258 32 90

AERODINAMIK TOZALASH QURILMASI GEOMETRIK O‘LCHAMLARINING OPTIMAL PARAMETRLARINI ANIQLASH

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ОЧИСТИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

DETERMINATION OF OPTIMAL PARAMETERS OF GEOMETRICAL DIMENSIONS OF AN AERODYNAMIC CLEANING DEVICE

Annotatsiya. Ushbu maqolada yangi aerodinamik tozalash qurilmasi, pnevмотransport tizimining havo quvuriga, separator qurilmasi kirish qismiga ya’ni, difuzor o‘rniga moslashtirilgan. Yangi tozalash qurilmasi ishchi kameraning yuqori qismiga o‘rnatiladigan yo‘naltirgich, ya’ni kolosnikli panjaraning og‘ish burchagi, kolosnikli panjara qoziqlari orasidagi masofa va kolosnikli panjaraning o‘rnatilgan joyidan ishchi kameraga kirish qismi boshigacha bo‘lgan masofaning optimal geometrik qiymatlari to‘la omilli tajribalar asosida aniqlangan. Olingan natijalardan ishlab chiqarishga joriy qilishdan foydalaniladi.

Аннотация. В данной статье новое устройство аэродинамической очистки адаптировано к воздушному трубопроводу пневмотранспортной системы, ко входу сепараторного устройства, то есть вместо диффузора. Направляющая установлена на верхней части рабочей камеры нового очистного устройства, то есть оптимальные геометрические значения угла отклонения столбчатой сетки, расстояния между сваями столбчатой сетки и расстояния от установленной Место столбчатой сетки до начала входа в рабочую камеру установлено на основе экспериментов. Полученные результаты используются для внедрения в производство.

Annotation. In this article, a new aerodynamic cleaning device is adapted to the air pipeline of the pneumatic transport system, to the inlet of the separator device, i.e. instead of the diffuser. The guide is installed on the upper part of the working chamber of the new cleaning device, i.e. the optimal geometric values of the deviation angle of the columnar grid, the distance between the piles of the columnar grid and the distance from the installed The place of the columnar grid to the beginning of the inlet to the working chamber is established on the basis of experiments. The results obtained are used for implementation in production.

Kalit so‘zlar: ishchi kamera, pnevмотransport, tozalash qurilmasi, optimal qiymat, kolosnikli panjara, og‘ish burchagi, regressiya koeffitsienti.

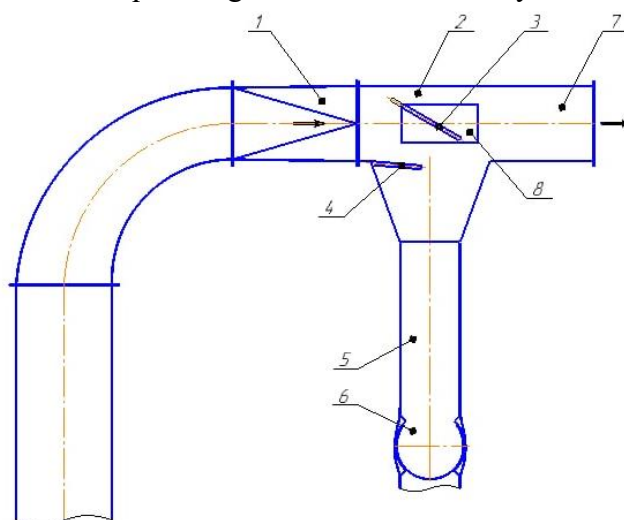
Ключевые слова: рабочая камера, пневмотранспорт, очистительное устройство, оптимальное значение, колонная сетка, угол отклонения, коэффициент регрессии.

Key words: working chamber, pneumatic transport, cleaning device, optimal value, column mesh, deflection angle, regression coefficient.

KIRISH

Qabul qilingan paxta xomashyosi tarkibida og‘ir va qattiq yot jismlarning mavjudligi, korxonaning texnologik jixozlari ishchi organlarining sinishiga, ayniqsa jin arrasi tishlarining sinishiga, ishlash muddatini kamayishiga hamda yong‘in kelib chiqishiga sabab bo‘ladi. Shuningdek og‘ir aralashmalar, tola va ikkilamchi maxsulotlar sifatiga jiddiy zarar yetkazadi. Yuqoridagi salbiy oqibatlarni kamaytirish maqsadida, pnevмотransport tizimida, paxtani og‘ir va qattiq yot jismlardan tozalash qurilmalaridan foydalaniladi.

Yangi aerodinamik tozalash qurilmasi pnevмотransport tizimining havo quvuriga, separator qurilmasi kirish qismiga ya‘ni, difuzor o‘rniga o‘rnatiladi (1-rasm). Aerodinamik tozalash qurilmasi to‘planib kelgan paxta bo‘lakchalarining titilish darajasini ortirish maqsadida, qurilma ishchi kameraning yuqori qismiga og‘ish burchagi o‘zgartiriladigan kolosnikli panjara o‘rnatilgan. Yo‘naltirgich orqali paxta xomashyosidan og‘ir va qattiq jismlar hamda boshqa turdagi iflosliklarni, paxta xomashyosiga shikast yetkazmasdan ajratish imkoniyati yaratilganligi bilan boshqa turdagi tozalash konstruksiyalaridan farqlanib turadi.



1-rasm. Yangi aerodinamik tozalash qurilmasi

1 - kirish quvuri, 2 – qurilma ishchi kamerasi, 3 - 4 – kolosnik panjarali yo‘naltirgichlar, 5 – ajratilgan yot jismlarni to‘plagich, 6 - baraban shaklidagi klapan, 7 - chiqish qismi, 8 - plastik oyna

Yangi aerodinamik tozalash qurilmasining samarali ishlashini oshirish maqsadida, qurilma ishchi kameraning yuqori qismiga kolosnik panjarali yo‘naltirgich, ya‘ni kolosnikli panjarani eng maqbulini tanlab olinishi hamda uni qaysi og‘ish burchagida va kamera kirish qismidan qanday masofada o‘rnatilishini aniqlash zarur. Ko‘rsatib o‘tilgan omillar, amaliy va nazariy tadqiqotlar asosida samaradorlikka sezilarli ta‘sir ko‘rsatuvchi omillar, deb qabul qilindi.

Paxta xomashyosini aerodinamik tozalash jarayonida yuqori samaradorlikka erishish, bevosita tanlab olingan kiruvchi parametrlarning qiymatlariga bog‘liqdir.

Tajribalarni ko‘p omilli rejalashtirish yordamida amalga oshirildi, ya‘ni TOT 2^3 tajribasi o‘tkazildi. Bunda, 2-darajalar soni; 3-omillar soni; sinovlar soni $2^3=8$ [1].

Optimallashtirish jarayonini amalga oshirishni ta‘sir etuvchi omillar va chiquvchi parametrlar tanlanadi.

Tozalagich ishchi kamerasi yuqori qismiga o‘rnatiladigan yo‘naltirgich, ya‘ni kolosnikli panjaraning og‘ish burchagi α° (*gradus*) (X_1), kolosnikli panjara qoziqlari orasidagi b - masofa mm (X_2) va kolosnikli panjaraning o‘rnatilgan joyidan ishchi kamera kirish qismi boshigacha bo‘lgan a - masofa mm (X_3) bo‘yicha ratsional qiymatlari tanlab olingan [1].

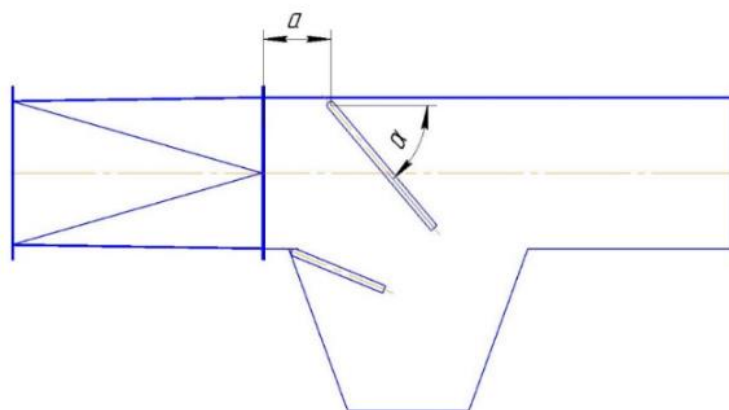
Kiruvchi parametrlarning quyi (-1) va yuqori (+1) qiymatlarini aniqlaymiz.
Chiquvchi parametr sifatida Y_1 – qurilma tozalash samaradorligi, %.

Bunda, Y_1 – tozalash qurilmasida paxtadan og‘ir aralashmalar va boshqa turdagi iflosliklarni ajratib olishdagi samaradorlik, foizlarda. Kerakli aniqlikni ta‘minlash uchun tajribalar uch martadan olinib o‘tkazildi, ularning o‘rtacha qiymatlari jadvalga kiritildi [2] (2-jadval).

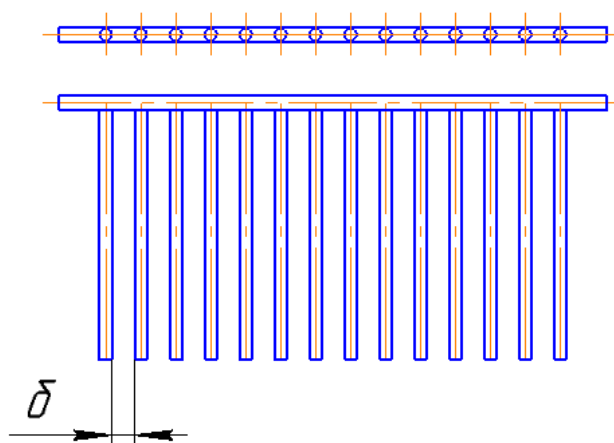
1-jadval

Kiruvchi omillar qiymatlari

Omillar nomi va o‘lchov birliklari	Belgilanishi	Omillarning tabiiy qiymatlari	
		-1	+1
kolosnikli panjara og‘ish burchagi; α° (gradus)	X_1	30	70
qoziqlar orasidagi masofa; mm	X_2	20	30
kolosnikli panjaraning ishchi kamera kirish qismiga nisbatan joylashgan masofasi; mm	X_3	100	140



a)



b)

2-rasm. Yangi aerodinamik tozalash qurilmasining kiruvchi omillari

2-jadval

Tajribalar natijalarini umumlashtirish jadvali

№	Omillar				O‘zaro bog‘langan omillar				Y ning qiymati	Qatoriyl dispersiya
	X_0	X_1	X_2	X_3	X_1X_2	X_1X_3	X_2X_3	$X_1X_2X_3$	Y	$S^2(Y)$
1	+	-	-	-	+	+	+	-	93	0,5
2	+	+	-	-	-	-	+	+	98	0,5
3	+	-	+	-	-	+	-	+	93	1,5
4	+	+	+	-	+	-	-	-	96	1
5	+	-	-	+	+	-	-	+	91	0,5
6	+	+	-	+	-	+	-	-	95	0,5
7	+	-	+	+	-	-	+	-	90	0,5
8	+	+	+	+	+	+	+	+	93	1

Tajriba natijalari bo‘yicha har bir sinov uchun optimallashtirish parametrlarining o‘rtacha arifmetik qiymatini aniqlaymiz [1].

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i}{m} \quad (1)$$

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i}{m} = \frac{749}{3} = 249,6; \quad Y_i = 749;$$

Dispersiyalarning qiymati quydagicha hisoblandi.

$$S^2\{Y\} = \frac{\sum(Y_i - Y_1)^2}{m-1} \quad (2)$$

bu yerda m – takroriyliklar soni.

$$S_1^2\{Y\} = \frac{(94 - 93)^2 + (93 - 93)^2 + (93 - 93)^2}{3 - 1} = 0,5$$

$$S_2^2\{Y\} = \frac{(97 - 98)^2 + (98 - 98)^2 + (98 - 98)^2}{3 - 1} = 0,5$$

$$S_3^2\{Y\} = \frac{(92 - 93)^2 + (92 - 93)^2 + (94 - 93)^2}{3 - 1} = 1,5$$

$$S_4^2\{Y\} = \frac{(96 - 96)^2 + (97 - 96)^2 + (95 - 96)^2}{3 - 1} = 1$$

$$S_5^2\{Y\} = \frac{(91 - 91)^2 + (90 - 91)^2 + (91 - 91)^2}{3 - 1} = 0,5$$

$$S_6^2\{Y\} = \frac{(95 - 95)^2 + (94 - 95)^2 + (95 - 95)^2}{3 - 1} = 0,5$$

$$S_7^2\{Y\} = \frac{(90 - 90)^2 + (91 - 90)^2 + (90 - 90)^2}{3 - 1} = 0,5$$

$$S_8^2\{Y\} = \frac{(94 - 93)^2 + (93 - 93)^2 + (92 - 93)^2}{3 - 1} = 1$$

Dispersiya bir jinsliliği Koxren mezonini [1, 2] yordamida aniqlandi:

$$G_x = \frac{S^2\{Y\}_{max}}{\sum S^2\{Y\}} \quad (3)$$

bu yerda G_x – Koxren mezonining hisobiy qiymati;
 $S^2\{Y\}_{max}$ – i-chi sinovning maksimal dispersiyasi;
 $S^2\{Y\}$ – hamma qatoriy dispersiyalar yig'indisi.

$$G_x = \frac{S^2\{Y\}_{max}}{\sum S^2\{Y\}} = \frac{1,5}{6} = 0,25$$

Tajriba tiklanishini aniqlash uchun Koxren mezonini hisobiy qiymati jadval bilan taqqoslandi.

Bizning holda TOT 2³ va P=0,95 uchun. 0,95-ishonchlilik ehtimoli.

G_{jad} – Koxren mezonining jadval qiymati,

$G_{jad} = (f_1 \text{ va } f_2) \quad P=0,95$ bo'lganda,

bu yerda ($f_1 = N = 8$; $f_2 = m - 1 = 3 - 1 = 2$) = 0,5157

(N – erkinlik darajasi soni) [1]

Agar $G_x < G_{jad}$ bo'lsa, tajriba tiklanadi va regressiya koeffitsientlarini hisoblashga o'tish mumkin.

$G_x = 0,25$; 1-ilova bo'yicha $G_{jad} = 0,5157$;

Bizning natijalarimizda $G_x < G_{jad}$ tengsizlik qanoatlantirildi $0,25 < 0,5157$. Demak, biz regressiya koeffitsientlarini hisoblashga o'tishimiz mumkin [1].

$$Y_R = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{123}x_1x_2x_3 \quad (4)$$

Tenglamadagi koeffitsientlarni hisoblaymiz:

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum Y \quad (5)$$

$$b_0 = \frac{1}{8} (y + y + y + y + y + y + y + y) = \frac{1}{8} (93 + 98 + 93 + 96 + 91 + 95 + 90 + 93) = 93,625$$

$$b_i = \frac{1}{N} \sum X_i Y \quad (6)$$

$$b_{ji} = \frac{1}{N} \sum X_i X_j Y \quad (7)$$

bu yerda i – sinov tartibi,
 j – omillar tartibi

Regressiya koeffitsientlarining ahamiyatga molikligi Sthyudent mezonining [2, 3] hisobiy mezonini t_R yordamida aniqlandi:

$$t_R\{b_i\} = \frac{|b_i|}{s\{b_i\}} \quad (8)$$

$$S^2\{b_i\} = \frac{S^2\{Y\}}{N} \quad (9)$$

bu yerda $S^2\{Y\}$ – qatoriy dispersiyasi. U quyidagi formula yordamida aniqlandi [1]:

$$S^2\{Y\} = \frac{1}{m} S^2\{\bar{Y}\} \quad (10)$$

bu yerda m – sinovlar tokroriyiligi soni.

$S^2\{\bar{Y}\}$ – tiklanish dispersiyasi. U quyidagi formula yordamida aniqlandi [1,2]:

$$S_m^2\{\bar{Y}\} = \frac{1}{N} S^2\{Y\} \quad (11)$$

bu yerda N – sinovlar soni

$S^2\{Y\}$ – qatoriy dispersiyalar yig'indisi

Hisoblangan koeffitsientlar uchun Sthyudent mezonining hisobiy qiymatlarini aniqlaymiz.

$$t_R\{b_i\} = \frac{|b_i|}{S\{b_i\}}$$

Sthyudent mezonining hisobiy qiymati ko'rsatilgan kritik qiymati bilan taqqoslandi [1, 2, 4].

$$f = (m - 1) \cdot N = (3 - 1) \cdot 8 = 16$$

$$m = 3; \quad N = 8$$

$$t_{jad}[P = 0.95; f = 16] = 2,12$$

Agar, regressiya koeffitsientlari $t_R > t_{jad}$ bo'lsa ahamiyatga molik bo'ladi.

Demak, bizning misolimizda $b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}$ koeffitsientlar ahamiyatga molik va regressiya tenglamasi ahamiyatga molik bo'lmagan koeffitsientlarni chiqarib tashlaganda quyidagi ko'rinishga keldi [1, 5].

$$Y_R = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 \quad (12)$$

Olingan tenglamani adekvatlikka tekshiramiz. Tekshirish Fisher mezonini yordamida amalga oshiriladi. Fisher mezonining hisobiy qiymati [1]:

$$F_R = \frac{S_{ad}^2\{Y\}}{S^2\{Y\}}, \quad N - M > 0 \quad (13)$$

bu yerda:

M -ahamiyatga molik regressiya koeffitsientlari soni,

N -sinov umumiy misolda,

m -takroriy sinovlar soni,

$S_{ad}^2\{Y\}$ -adekvatlik dispersiyasi.

$S^2\{Y\}$ -qatoriy dispersiyasi.

$$S^2\{Y\} = 0,25;$$

$$S_{ad}^2\{Y\} = \frac{m}{N-M} \sum (Y_i - Y_{Ri})^2 \quad (3.23)$$

$$S_{ad}^2\{Y\} = \frac{3}{8-5} \cdot 0,37 = 0,37;$$

$$N = 8; M = 5; \quad m=3$$

(13) tenglamaga asosan Fisher mezonining hisobiy qiymatini aniqlaymiz:

3-jadval

Fisher mezonini yordamida modelni tekshirish uchun hisoblash jadvali

№	Y_i	Y_{Ri}	$(Y_i - Y_{Ri})$	$(Y_i - Y_{Ri})^2$
1	93	93,375	-0,375	0,14
2	98	97,875	0,125	0,015
3	93	92,875	0,125	0,015
4	96	95,875	0,125	0,015
5	91	90,625	0,375	0,14
6	95	95,125	-0,125	0,015
7	90	90,125	-0,125	0,015
8	93	93,125	-0,125	0,015

Demak natijalar bo'yicha keltirilgan regressiya tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

$$Y_R = 93,625 - 1,875x_1 + 0,625x_2 + 1,375x_3 - 0,375x_1x_2$$

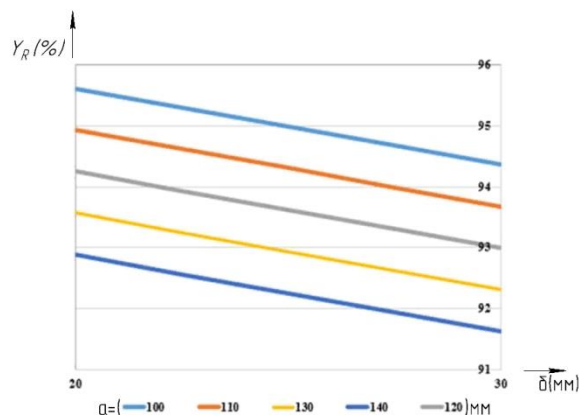
Regressiya tenglamasidagi regressiya koeffitsientlari chiquvchi omilni harakterlab berishda katta ahamiyatga ega bo'ladi.

Ilmiy tadqiqotimizda chiquvchi parametr sifatida tanlab olingan paxta xomashyosini tozalash samaradorligi uchun tuzilgan tenglamani tahlil qilishda, kiruvchi omillar qiymatlari bo'yicha o'zgarish sohasi grafiklarini quramiz [5].

Kiruvchi parametrlar, yo'naltirgichning qurilma ishchi kamerasi kirish qismiga nisbatan uzoqlikda joylashgan masofasi a , mm (2.a-rasm); va yo'naltirgich, ya'ni kolosnikli

panjara qoziqlari orasidagi masofa b , mm (2.b-rasm) bo'yicha matematik modelimizni ko'rinishi quyidagicha bo'ldi.

$X_1=0$ xolatdagi ko'rinishi;



3-rasm. Matematik model bo'yicha $X_1=0$ bo'lgandagi, tozalash samaradorligi, %

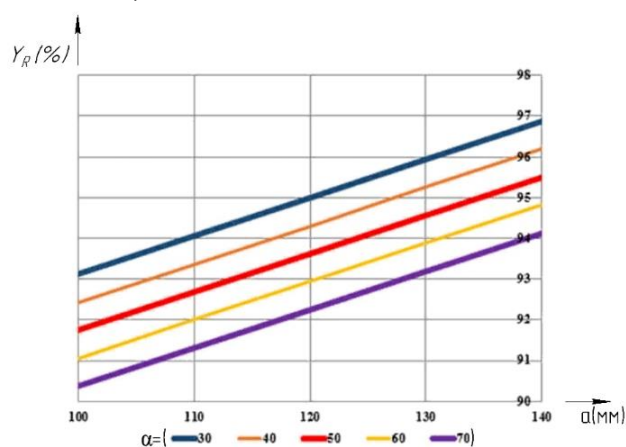
3-rasmdagi grafikdan ko'rinib turibdiki, kiruvchi X_3 va X_2 omillarning qabul qilingan qiymatlari minimal (-1) dan va maksimal (+1) gacha o'zgarib borganda, paxtani tozalash samaradorligi qiymatlari ham o'zgaradi. (X_3) omil yo'naltirgichning qurilma ishchi kamerasi kirish qismiga nisbatan joylashgan masofasi $a = 100$ mm ya'ni (-1) minimal qiymatida (X_2) omilning yo'naltirgich, ya'ni kolosnikli panjara qoziqlari orasidagi masofa $b=20$ mm, ya'ni (-1) minimal va $b=30$ mm ya'ni (+1) maksimal qiymatlarida, tozalash samaradorligining ko'rsatkichlari mos ravishda $Y_R = 95\%$ hamda $Y_R = 94\%$ teng qiymatlariga erishdi [1, 2, 5].

(X_3) omil $a=140$ mm ya'ni (+1) maksimal qiymatida (X_2) omilning (-1) minimal (+1) maksimal qiymatlarida, qurilma tozalash samaradorligining ko'rsatkichlari mos ravishda $Y_R = 92\%$ hamda $Y_R = 91\%$ teng qiymatlariga erishdi.

Grafikdan ko'rinib turibdiki, bunda Y_R ning eng katta qiymati 95% ni tashkil qiladi.

Kiruvchi parametrlar, yo'naltirgich, ya'ni kolosnikli panjara qoziqlari orasidagi masofa - b mm (2.a-rasm) va qurilma ishchi kamerasi kirish qismiga nisbatan joylashgan masofasi - a , mm (2.a-rasm) bo'yicha matematik modelimizning grafik ko'rinishi quyidagicha bo'ldi [5]:

$X_2=0$ holatdagi ko'rinishi;



4-rasm. Matematik model bo'yicha $X_2=0$ bo'lgandagi, tozalash samaradorligi, %

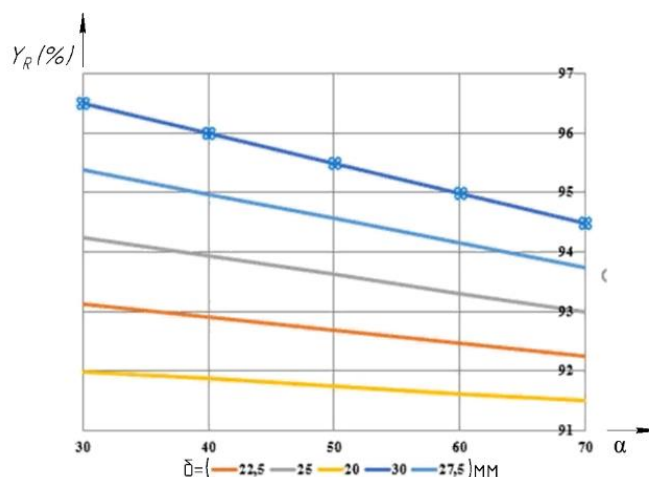
4-rasmdagi grafikdan ko‘rinib turibdiki, kiruvchi X_1 va X_3 omillarning qabul qilingan qiymatlari minimal (-1) dan va maksimal (+1) gacha o‘zgarib borganda, paxtani tozalash samaradorligi oshib boradi [1, 2]. (X_1) omil yo‘naltirgichning og‘ish burchagi $\alpha = 30^\circ$, ya‘ni (-1) minimal qiymatida, (X_3) omil yo‘naltirgichning qurilma ishchi kamerasi kirish qismiga nisbatan joylashgan masofasi $a = 100$ mm, ya‘ni (-1) minimal va $a = 140$ mm ya‘ni (+1) maksimal qiymatlarida, tozalash samaradorligining ko‘rsatigichlari mos ravishda $Y_R = 93\%$ hamda $Y_R = 97\%$ teng qiymatlariga erishdi [5].

(X_1) omil $\alpha = 70^\circ$, ya‘ni (+1) maksimal qiymatida (X_3) omilning (-1) minimal (+1) maksimal qiymatlarida, qurilma tozalash samaradorligining ko‘rsatkichlari mos ravishda $Y_R = 90\%$ hamda $Y_R = 94\%$ teng qiymatlariga erishmoqda.

4-rasmdagi grafikdan ko‘rinib turibdiki, bunda Y_R ning eng katta qiymati 97% ni tashkil qildi.

Kiruvchi omillar, yo‘naltirgich, ya‘ni kolosnikli panjara qoziqlari orasidagi masofa - b mm (2.b-rasm) va yo‘naltirgichning og‘ish burchagi α° (2.a-rasm) bo‘yicha matematik modelimizning grafik ko‘rinishi quyidagicha bo‘ldi [5]:

$X_3=0$ xolatdagi ko‘rinishi;



5-rasm. Matematik model bo‘yicha $X_3=0$ bo‘lgandagi, tozalash samaradorligi, %

5-rasmdagi grafikdan ko‘rinib turibdiki, kiruvchi X_2 va X_1 omillarning qabul qilingan qiymatlari minimal (-1) dan va maksimal (+1) gacha o‘zgarib borganda, paxtani tozalash samaradorligi qiymatlari pasayadi. (X_2) omil yo‘naltirgich, ya‘ni kolosnikli panjara qoziqlari orasidagi masofa [1, 2] $b = 20$ mm, ya‘ni (-1) minimal qiymatida, (X_1) omil yo‘naltirgichning og‘ish burchagi $\alpha = 30^\circ$, ya‘ni (-1) minimal va $\alpha = 70^\circ$, ya‘ni (+1) maksimal qiymatlarida, tozalash samaradorligining ko‘rsatkichlari mos ravishda $Y_R = 92\%$ hamda $Y_R = 91\%$ teng qiymatlariga erishdi [1, 5].

(X_2) omil $b = 30$ mm, ya‘ni (+1) maksimal qiymatida (X_1) omilning (-1) minimal (+1) maksimal qiymatlarida, qurilma tozalash samaradorligining ko‘rsatkichlari mos ravishda $Y_R = 96\%$ hamda $Y_R = 94\%$ teng qiymatlarga erishdi.

5-rasmdagi grafikdan ko‘rinib turibdiki, bunda Y_R ning eng katta qiymati 96% ni tashkil qildi [5].

Xulosa

Ilmiy izlanishlar asosida, yangi tozalash qurilmasi geometrik o‘lchamlarining quyidagi optimal qiymatlari aniqlandi. Yo‘naltirgichning og‘ish burchagi $\alpha = 30^\circ$, yo‘naltirgich, ya‘ni

kolosnikli panjara qoziqlari orasidagi masofa $b = 30$ mm va yo'naltirgichning qurilma ishchi kamerasi kirish qismidan uzoqlikda joylashgan masofasi $a = 140$ mm.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. У.Х.Мелибоев. “Тўқимачилик саноати технологик жараёнларини моделлаштириш асослари” // Ўқув қўлланма. – Наманган-2020.
2. Севостьянов.А.Г., Севостьянов.П.А. Моделирование технологических процессов. // М. Легкая и пищевая промышленность, 1984.
3. О.Саримсаков, А.Сидиков, Э.Қамбаров. “Тоштутгич курилмасининг оғир аралашмалардан тутиб қолиш самарадорлигини ошириш.” // Наманган муҳандислик-технология институти. Тўқимачилик ва енгил саноати машиналарини лойиҳалаш ва такомиллаштиришда инновацион ёндашувлар, Республика илмий-амалий анжумани, 182-184 б, 26-март, 2021 й
4. Севостьянов.А.Г. Методы и средства исследования механико – технологических процессов текстильной промышленности. // Москва: Легкая индустрия, 2007.
5. А.Х.Сидиков. Paxta xomashyosini aerodinamik tozalash jarayonini takomillashtirish. Texnika fanlari bo'yicha falasafa doktori (PhD) dissertatsiyasi. Namangan-2022.

УДК:628.34.001.57

Umid Sadirdinovich Kholmatov
Associate Professor of the Department
of Transport Engineering
Andijan Machine-Building Institute

Uzbekistan, Andijan, E-mail: umid.xolmatov.76@mail.ru
umid.xolmatov.76@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2295-502X>

**DETERMINATION OF STATIC CHARACTERISTICS OF OPTOELECTRONIC
DISCRETE DISPLACEMENT TRANSDUCERS WITH HOLLOW AND FIBER
FIBER**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ
ДИСКРЕТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ С ПОЛЫМИ И
ВОЛОКОННЫМИ СВЕТОВОДАМИ**

**G'OVAK VA TOLALI YORUG'LIK O'TKAZGICHLI OPTOELEKTRON DISKRET
SILJISH O'ZGARTIRGICHLARINING STATIK TAVSIFLARINI ANIQLASH.**

Annotation.

In this article, optoelectronic discrete converters (ODC) of any type, longitudinal or transverse displacements of an external modulating body (EMD) are converted into a change in the parameters of the light flux Φ_0 in the corresponding light guides from lumped radiation sources (LRS) or a distributed radiation source (DRS). Further, the light fluxes Φ_0 falling on the corresponding radiation receiver (RR) change their parameters and the output voltages $U_{\text{ВЫХ}}$ in the measuring circuits change.

Аннотация.

В данной статье оптоэлектронные дискретные преобразователи (ОДПВ) любого типа продольные или поперечные перемещения внешнего модулирующего тела (ВМТ) преобразуются в изменение параметров светового потока Φ_0 в соответствующих световодах от сосредоточенными источниками излучений (СИИ) или распределенного источника излучения (РИИ). Далее световые потоки Φ_0 падая на соответствующие приемник излучения (ПИ) изменяют их параметры и изменяются выходные напряжения $U_{\text{ВЫХ}}$ в измерительных схемах.

Annotatsiya.

Ushbu maqolada, har qanday turdagi optoelektronik diskret konvertorlar (OEDT), tashqi modulyatsiya qiluvchi tananing (MQT) bo'ylama yoki ko'ndalang siljishlari nurlanish manbalaridan (SNM) mos keladigan yorug'lik yo'riqnomalarida Φ_0 yorug'lik oqimi parametrlarining o'zgarishiga aylantiriladi.) yoki taqsimlangan nurlanish manbai (TNM). Bundan tashqari, mos keladigan nurlanish qabul qilgichga (NQQ) tushadigan Φ_0 yorug'lik oqimlari o'z parametrlarini o'zgartiradi va o'lchash davrlarida $U_{\text{ВЫХ}}$ chiqish kuchlanishlari o'zgaradi.

Key words: radiation source, radiation receiver, measuring circuit, optical fiber, optical fibers, operational amplifiers.

Ключевые слова: источника излучения, приемника излучения, измерительной схемы, световод, волоконные световоды, операционные усилители.

Kalit soʻzlar: nurlanish manbai, nurlanishni qabul qiluvchi, oʻlchash sxemasi, optik tola, optik tolalar, operatsion kuchaytirgichlar.

Introduction

The static characteristic of the ODC is the dependence in the steady state between the values of the input X_{bx} and output X_{bvx} signals. A feature of the ODC designs is the presence of the following main elements: radiation source (RS); radiation receiver (RR); light guide (hollow or fiber) (LG); a measuring circuit (MC) with an output signal generator, which, depending on the principle of constructing the ODC, are connected in a certain way to perform the necessary conversion function. Based on the foregoing, it can be stated that the static characteristic of any ODC is determined by the parameters of all these elements, and in the future, the analysis of the static characteristics of the ODC will be carried out both taking into account their mathematical models and the type of measuring circuits [1-4, 7-10].

Methods

In the relay-type ODC, the intermediate continuous signal (Fig. 1, a) is converted into a discrete output signal (Fig. 1, b).

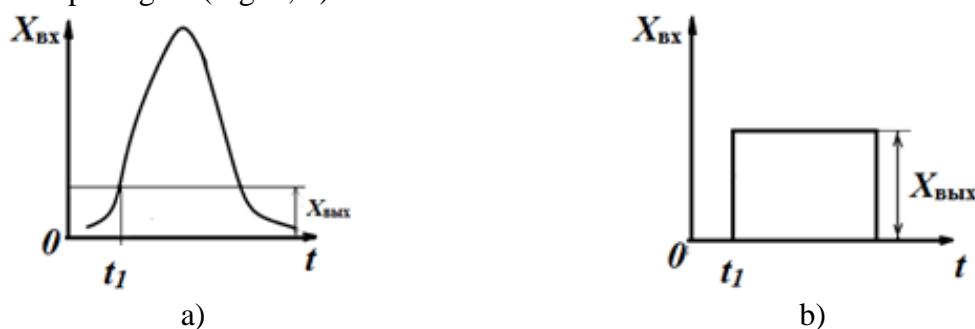


Fig.1. Discrete signals of relay type.

In the pulse type ODC, the input signals are converted into a sequence of pulses:

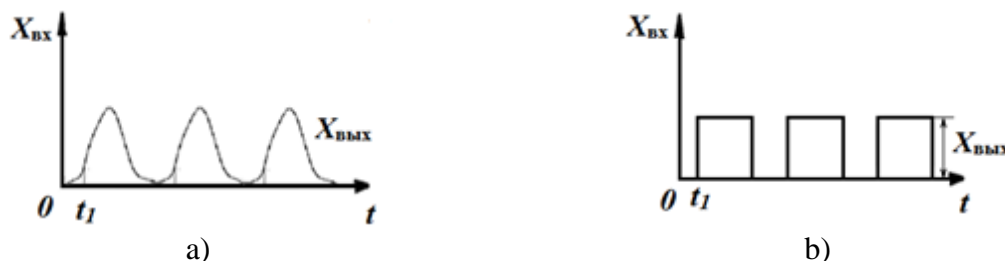


Fig.2. Discrete signals of impulse type.

In ODC, an analog-to-digital type signal is converted into a digital output signal based on geometric coding.

Thus, the static characteristic of the ODC is determined by the sequential conversion of the input value into a continuous signal, followed by the conversion into the corresponding discrete signal. For the formation of the static characteristic of the ODC, a significant role is played by measuring circuits in the form of dividing or bridge circuits [4], in the arms of which various radiation receivers are included: photoresistors, photodiodes, and others. For example, in the bridge measuring circuit in Fig. 3c, one of the main arms is a photoresistor with resistance $R_{\phi p1}$, and a compensation photoresistor $R_{\phi p2}$ is usually included in the other arm (adjacent) to compensate for various external non-informative influences (for example, changes in ambient temperature, background illumination and other). The other arms of the bridge measuring circuit include constant electrical resistances R_3 and R_4 .

To obtain a standard output signal in the measured range in the form of an electric current from 0 to 5 mA or in the form of an electric voltage from 0 to 2 V, the output of the bridge circuit is connected to the input of the operational amplifier OA [5-6, 11].

To calculate the output voltage U_{bix} of the bridge circuit (Fig. 3, c), the following formula is used

$$U_{\text{bix}} = U_M \frac{R_{\phi p1} R_4 + R_{\phi p2} R_3}{[R_{\phi p1} + R_{\phi p2}](R_3 + R_4)}, \quad (1)$$

where: U_M is the supply voltage of the bridge circuit.

In the initial state, the measuring circuit is in equilibrium ($U_{\text{bix}}=0$), since $R_{\phi p1} = R_{\phi p2} = R_{\phi p3} = R_{\phi p4}$. When the external modulating body is moved, the light flux is redistributed, which leads to a change in the value of $R_{\phi p1}$. If $R_{\phi p1}$ changes by the value of $R_{\phi p1} \cdot \varepsilon_1$, then formula (1) can be rewritten as:

$$U_{\text{bix}} = U_M \frac{R_{\phi p1}(1 + \varepsilon_1) + R_{\phi p2} R_3}{[R_{\phi p1}(1 + \varepsilon_1) + R_{\phi p2}](R_3 + R_4)}, \quad (2)$$

where: $\varepsilon_1 = \frac{\Delta R_{\phi p1}}{R_{\phi p1}}$ – the relative change in the resistance of the shoulder $R_{\phi p1}$;

$$\Delta R_{\phi p1} = R_{\phi p1}(x) - R_{\phi p1}(x = 0)$$

The resistance values $R_{\phi p1}(x)$ are determined by the characteristic $R_{\phi p1} = f[\Phi_0(x)]$ for specific ODC designs, taking into account changes in $\Phi_0(x)$ when moving the external modulating body.

Expression (2) can be transformed by dividing successively by $R_{\phi p2}$ and R_4

$$U_{\text{bix}} = U_M \frac{K \varepsilon_1}{(K + 1)(K + 1 + K \varepsilon_1)}, \quad (3)$$

where: $K = \frac{R_{\phi p1}}{R_{\phi p2}} = \frac{R_3}{R_4}$ – the symmetry coefficient of the bridge measuring circuit.

With relatively small changes in the resistance $R_{\phi p1}(\varepsilon_1 \ll 1)$, the expression for the static characteristic can be represented as

$$U_{\text{bix}} = U_M \frac{K \varepsilon_1}{(K + 1)^2} \quad (4)$$

Similarly, for a dividing circuit (Fig. 1, a), the output voltage U_{bix} , if R_I is the resistance of the radiation receiver (photoresistor or photodiode) is equal to:

$$U_{\text{bix}} = \frac{U_M \cdot K \varepsilon_1}{R_1 + R_2} \quad (5)$$

When changing $\Phi_0(x)$, the resistance of the radiation receiver will change by $R_1 \varepsilon_1$ and become equal to $R_1(1 + \varepsilon_1)$, which leads to a change in U_{bix}

$$U_{\text{bix}} = \frac{U_M}{R_1(1 + \varepsilon_1) + R_2} R_1(1 + \varepsilon_1) - \frac{U_M \cdot R_1}{R_1 + R_2} \quad (6)$$

or

$$U_{\text{bix}} = U_M \frac{k \varepsilon_1}{(k + 1)(k + 1 + k \varepsilon_1)}, \quad (7)$$

which is similar to expression (3), that is, the formulas for the bridge and dividing circuits are the same.

If two radiation receivers are included in the arms of the dividing or bridge circuits with a differential design of the ODPC, then under the influence of the input value x_{ex} , the resistance of one arm, for example R_1 , will increase and become equal to $R_1(1 + \varepsilon_1)$ and the

resistance of the arm R_2 will decrease and will be equal to $R_2(1 + \varepsilon_2)$, then the output voltage formula will take the form (Fig. 3, c):

$$U_{\text{BЫX}} = U_M \frac{k}{(k+1)} \cdot \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{k+1 + k\varepsilon_1 - \varepsilon_2}, \quad (8)$$

at $k \approx 1$; $\varepsilon_1 \ll 1$ и $\varepsilon_2 \ll 1$ can be written

$$U_{\text{BЫX}} = U_M \frac{k}{(k+1)^2} \cdot (\varepsilon_1 + \varepsilon_2) \quad (9)$$

Results and Discussion

An analysis of the characteristics of bridge circuits shows that from the point of view of nonlinearity, circuits with two and four radiation receivers in the arms of the circuits are most preferable (Fig. 3, d).

Due to the fact that the ODC under consideration are used in devices with built-in microprocessors, to match the ODC output with the microprocessor, it is necessary to pre-process the output signal: amplification, output voltage conversion, noise suppression, etc. [12, 13, 15, 18-20].

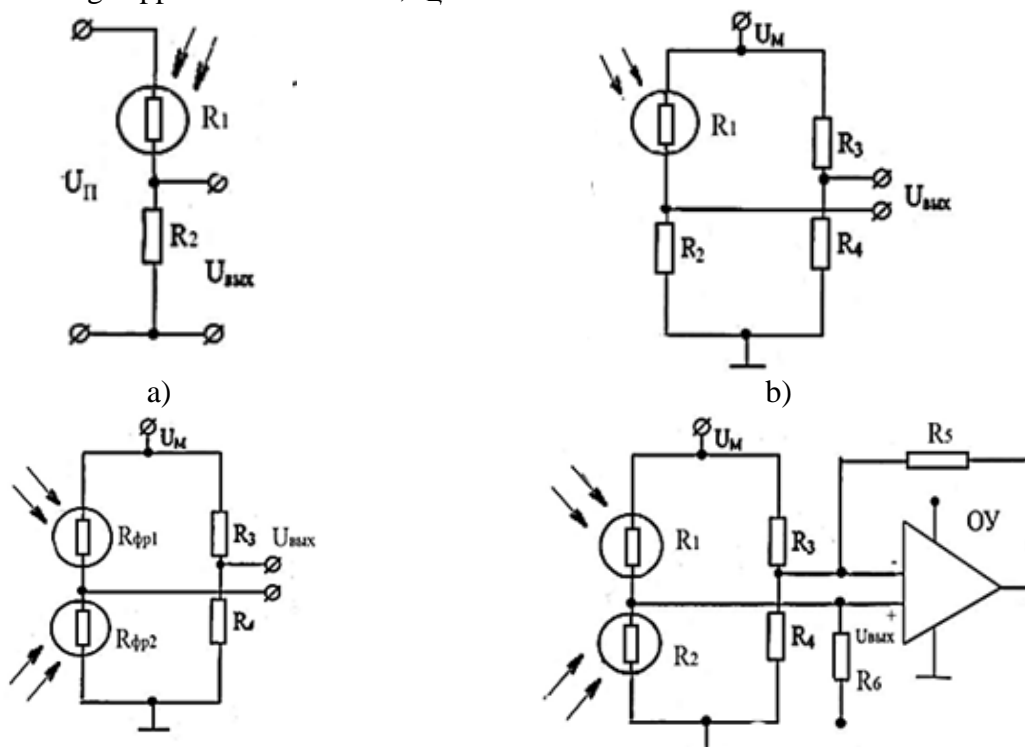
One of the most important elements of the pre-processor processing of ODC signals is the operational amplifiers of the op amp (Fig. 3, d). At the same time, with the help of operational amplifiers, the sensitivity of the static characteristics of the ODC is effectively increased and further converted into a discrete form.

For further calculations, it is necessary to determine the relative values of e_1 Depending on the change in the total luminous flux $\Phi_0(x)$, incident on the transducer radiation receiver [14, 16-17, 20].

Let us analyze the dividing measuring circuit shown in Fig. 4, which is similar to the circuit in Fig. 3, a and can be considered as a chain consisting of resistors R_2 and $R_{\phi p1}$, connected in series, to which the supply voltage U_M is supplied as to the entire bridge circuit. In this case, the voltage $U_{\text{BЫX}}$ on the resistance $R_{\phi p1}$ can be found from the expression:

$$U_{\text{BЫX}} = U_M - I_{\text{II}} * R_{\phi p1} = R_3 * I_{\text{II}}, \quad (10)$$

where: U_M - voltage applied to the divider, I_{II} - current in the divider circuit.



v) g)

Fig.3. Measuring schemes of ODC: a - dividing; b, c, d - bridge.

Since the value of the photocurrent I_ϕ is a function of the light flux $\Phi_0(x)$, incident on the radiation detector and for small values of the light flux this dependence is linear, we can write

$$I_\phi = S_{\phi p1} * \Phi_0(x), \quad (11)$$

where: $S_{\phi p1}$ - integrated sensitivity $R_{\phi p1}$.

Since the value of the dark current of the radiation receiver I_T is small compared to I_ϕ , we can write:

$$I_T = I_\phi \quad (12)$$

taking into account the latter, we can write:

$$\frac{U_M - I_\phi R_3}{I_\phi} = R_{\phi p1} \quad (13)$$

or

$$\frac{U_M}{I_\phi} - R_3 = R_{\phi p1} \quad (14)$$

Substituting the values I_ϕ at $x=X_{\min}$ we find the following

$$\frac{U_M}{\Phi_0(X_{\min})} - R_3 = R_{\phi p1}(X_{\min}) \quad (15)$$

at $x=X$,

$$\frac{U_M}{\Phi_0(X)} - R_3 = R_{\phi p1}(X) \quad (16)$$

From here we can write an expression for $\Delta R_{\phi p1}$:

$$\Delta R_{\phi p1} = R_{\phi p1}(X_{\min}) - R_{\phi p1}(X) = U_M / S_{\phi p1} * \left[1/\Phi_0(X_{\min}) - 1/\Phi_0(X) \right], \quad (17)$$

and

$$\begin{aligned} \varepsilon_1 &= \Delta R_{\phi p1} - R_{\phi p1}(X_{\min}) \\ &= \frac{1 - \Phi_0(X_{\min})/\Phi_0(X)}{\Phi_0(X)} * \frac{1}{\left\{ 1 - S_1 * \Phi_0(X_{\min}) * R_3 / U_M \right\}} \end{aligned} \quad (18)$$

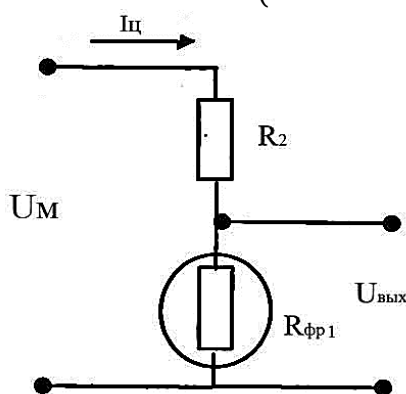


Fig.4. Dividing measuring scheme of ODC.

$$U_{\text{вых}} = U_n \frac{K}{(K+1)^2} \cdot \frac{\Delta R_{\phi p}}{R_{\phi p}} \quad (19)$$

K – the symmetry factor of the bridge.

Let us consider the static characteristic of the ODC with CRS and a hollow fiber during the longitudinal movement of the EMD, the physical model of which is shown in Fig. 5 when it is used to control the discrete level of the liquid in the reservoir [5, 6, 8, 9].

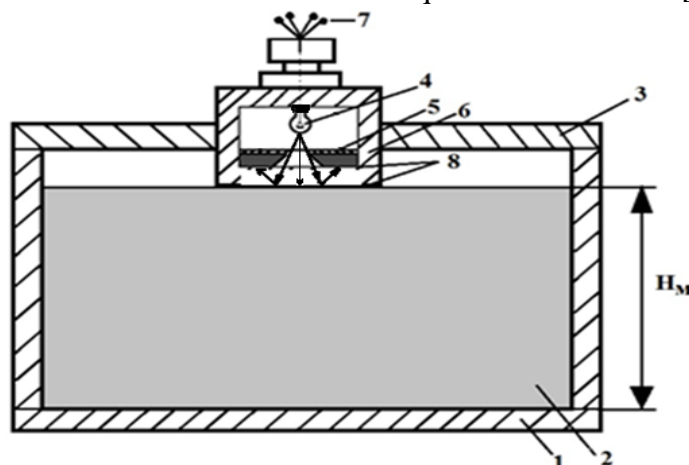


Fig.5. ODC based on a hollow fiber for discrete control of the maximum liquid level. 1 - reservoir; 2 - liquid; 3 – reservoir cover; 4 – radiation source; 5 – radiation receiver; 6 – hollow fiber; 7 - output wires; 8 - protective glass.

Research and calculation according to the formulas $\Phi_{\Sigma} = \Phi_{np1} + \Phi_{omp2}$ and $(x) = S_{\text{сектора}} - S_{\Delta}$ showed that the graph of the change in the static characteristic $\Phi_0 = f(H)$ has the form shown in Fig. 6, a.

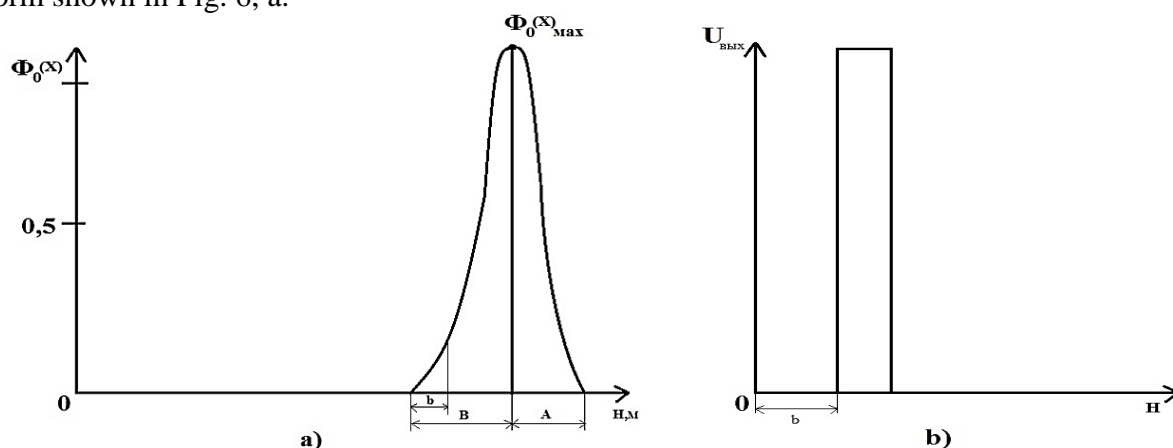


Fig.6. The static characteristic of the ODC (a) and its discrete form (b) for controlling the maximum liquid level.

Section A (Fig. 6, a) of the static characteristic was $4 \cdot 10^{-3}$ m, and section B was $6 \cdot 10^{-3}$ m. The sensitivity of the transducer based on the ODC is determined from expression (20).

$$K = \frac{\pi D_0^2}{2x_0} \left(1 + \frac{x}{x_0} \right), \quad (20)$$

An analysis of formula (20) shows that in order to increase the sensitivity of the ODC based on a hollow fiber, it is necessary to increase D_0 and decrease x_0 .

Conclusion

The static characteristics of optoelectronic discrete converters are determined on the basis of joint consideration, the designs of converters with hollow and fiber light guides and the corresponding measuring circuit with a radiation receiver. It is shown that dividing and bridge measuring circuits are mainly used in optoelectronic discrete displacement transducers.

The static characteristics of relay optoelectronic discrete converters with lumped radiation sources based on hollow and fiber light guides are obtained for longitudinal and transverse displacements of the external modulating body.

References:

1. Kholmatov U. Intelligent discrete systems for monitoring and control of the parameters of technological processes on the basis of fiber and hollow fiber //Monograph.– 2022.–С. – 2022. – С. 5-114
2. Шипулин Ю. Г. и др. Оптоэлектронный преобразователь для автоматических измерений перемещений и размеров //Мир измерений. – 2013. – №. 1. – С. 41-43.
3. Kholmatov U. S. et al. Characteristics of optoelectronic discrete displacement converters with hollow and fiber light guides //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 471. – С. 06015.
4. Алматаев О. Т. и др. Оптоэлектронные преобразователи рефлексивного типа для автоматизации жидкостных и газовых поверочных расходомерных установок //Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки. – 2014. – №. 8. – С. 27-34.
5. Хамдамов Б. М. и др. Интеллектуальный оптоэлектронный прибор для контроля расхода воды в открытых каналах //Наука. Образование. Техника. – 2015. – №. 2. – С. 72-82.
6. Жумаев О. А. и др. Задачи разработки и проектирования оптоэлектронных преобразователей для газомерных установок //Вестник Курганского государственного университета. – 2015. – №. 3 (37). – С. 113-116.
7. Азимов Р. К. и др. Морфологический метод структурного проектирования оптоэлектронных преобразователей на основе полых и волоконных световодов (ОЭГТВС) //Современные материалы, техника и технологии в машиностроении». III Международная научно-практическая конференция. – 2016. – С. 15-19.
8. Kholmatov U. The possibility of applying the theory of adaptive identification to automate multi-connected objects //The American Journal of Engineering and Technology. – 2022. – Т. 4. – №. 03. – С. 31-38.
9. Холматов У. С. Исследования математической модели волоконно-оптического датчика при продольном и поперечном перемещениях //научно-технический журнал машиностроение. – 2022. – №. 1. – С. 78-85.
10. Kholmatov U. Optimization of mathematical model of optoelectronic discrete displacement converter //scientific and technical journal machine building. – 2022. – №. 2. – С. 74-82.
11. Kholmatov U. Determination of the main characteristics of optoelectronic discrete displacement transducers with hollow and fiber fiber //scientific and technical journal machine building. – 2022. – №. 4. – С. 160-168.
12. Холматов У. С. Определение основных и статические характеристики оптоэлектронных дискретных преобразователей перемещений с полыми и волоконными световодами //Научно-технический журнал машиностроение. – 2022. – №. 5. – С. 711-719.
13. Холматов У. С. Определение основных теории адаптивной идентификации для автоматизации многосвязных объектов //Namangan muhandislik texnologiya instituti ILMIY-TEXNIKA JURNALI. – 2022. – №. 1/7. – С. 544-550.
14. Шипулин Ю. Г., Холматов У. С. Интеллектуальные дискретные системы для контроля и управления параметрами технологических процессов на основе волоконных и полых световодов //Монография, Андижан.–2018.–С. – 2018. – С. 1-140.

15. Холматов У. С. Анализ шумовых факторов в волоконных и полых оптических датчиках информационно-измерительных систем //Технология новых материалов: перспективы развития полимерных композиционных материалов, применяемых в машиностроении». Международной научно-практической конференция, Андижан. – 2022. – С. 197-201.

16. Холматов У. С. Статические характеристики оптоэлектронных дискретных преобразователей для автоматического измерения перемещений и размеров //научно-технический журнал машиностроение. – 2023. – №. 2. – С. 190-201.

17. Холматов У. С. Расширение теории адаптивной идентификации применительно к многосвязным объектам //научно-технический журнал машиностроение. – 2023. – №. 1. – С. 376-382.

18. Холматов У. С. Характеристики основных теории адаптивной идентификации для автоматизации многосвязных объектов //International Journal of Education, Social Science & Humanities. – 2024. – Т. 12. – №. 4. – С. 1360-1369.

19. Холматов У. С. Основы характеристики теории адаптивной идентификации для автоматизации многосвязных объектов //International Journal of Education, Social Science & Humanities. – 2024. – Т. 12. – №. 5. – С. 1515-1523.

20. Zhumaev O. A. Et al. Problems of optoelectronic transducers for gas-measuring installations design and development //вестник. – С. 113.

Qayumov Baxrom Abdullajonovich
Andijon mashinasozlik instituti
“Avtomobilsozlik” kafedrasida dotsenti, t.f.f.d.
E-mail: kayumov.bahrom74@gmail.com
tel: +998 99 990 74 01

ISSIQ IQLIM SHAROITIDA FOYDALANISH UCHUN AVTOMOBILLARNING YOQILG‘I QUYISH BO‘G‘IZI QOPQOG‘INI SINOV USULLARINI ISHLAB CHIQUISH

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ИСПЫТАНИЙ КРЫШКИ ГОРЛОВИНЫ ТОПЛИВНОГО БАКА АВТОМОБИЛЕЙ ДЛЯ ЖАРКОГО КЛИМАТА ЭКСПЛУАТАЦИИ

DEVELOPMENT OF TEST METHODS FOR THE FUEL TANK CAP OF VEHICLES FOR HOT OPERATING CLIMATES

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada issiq iqlim sharoiti uchun tashqi muhit harorati va havoning nisbiy namligi belgilangan tarzda avtomobillar yoqilg‘i quyish bo‘g‘izi qopqog‘ini sinov usullari ishlab chiqilgan. Sinov usullari natijasida o‘rnatilgan ishonchlilik ko‘rsatkichlarini ta‘minlash uchun qopqoqni qotirish va bo‘shatishdagi burovchi moment, harorat o‘zgarishiga chidamliligi, harorat o‘zgarishining siklik o‘zgarishi sinovi, zarbga bardoshlilik qiymatlarini aniqlash usullari keltirilgan.

АННОТАЦИЯ

В данной статье описаны разработанные методы испытания крышки горловины топливного бака автомобилей с учетом температуры окружающей среды и относительную влажность воздуха для жарких климатических условий. Для обеспечения показателей надежности, установленных в результате проведения методов испытаний, представлены методы определения значений крутящего момента при установке и снятии, устойчивости к перепадам температур, испытания на циклическое изменение перепадов температур, ударопрочности.

ANNOTATION

This article describes the developed methods for testing the fuel tank cap of cars, taking into account the ambient temperature and relative humidity of the air for hot climatic conditions. To ensure the reliability indicators established as a result of the test methods, methods for determining the values of torque during installation and removal, resistance to temperature changes, tests for cyclic changes in temperature differences, and impact resistance are presented.

Kalit so‘zlar: *Avtomobil, issiq iqlim, yoqilg‘i bo‘g‘izi baki qopqog‘i, sinash, ishonchlilik, buzilmaslik, uzoqqa chidamlilik.*

Ключевые слова: *Автомобиль, жаркий климат, крышка горловины топливного бака испытание, надежность, безотказность, долговечность.*

Key words: *Vehicle, hot climate, fuel tank cap, testing, robustness, reliability, durability..*

Kirish.

Avtomobillar asosan moʻtadil iqlimli mintaqalar uchun loyihalanadi va keyinchalik foydalanish moʻljallangan iqlim sharoitlariga moslashtiriladi. Ushbu moslashtirish avtomobilning asosiy agregatlari uchun olib boriladi, yaʼni dvigatel va uning boshqaruv bloki, transmissiya boshqaruv bloki, motor moylarini iqlimiy moslashtirish, kuzov qoplamalarini chidamligini orttirish kabi ishlar bajariladi, ammo avtomobil juda koʻp agregat, uzal va detallardan tashkil topganligini inobatga olsak, ushbu qismlar mavjud iqlim sharoitlariga mosligi koʻrib chiqilmaydi [1]. Bunday qismlarning ishonchlilik koʻrsatkichlari mavjud foydalanish mintaqasidagi iqlim sharoitlariga mosligi oʻrganilmaganligi uchun oʻrnatilgan talablarga javob bermaydi.

Shuning uchun ushbu tadqiqotimizda avtomobillar issiq iqlim sharoitida foydalaniladigan yoqilgʻi quyish boʻgʻizi qopqogʻini sinov usullarini ishlab chiqish boʻyicha ilmiy izlanishlar natijalari keltirib oʻtilgan.

Issiq iqlim sharoitining asosiy elementlari bu tashqi haroratning yuqoriligi va havoning nisbiy namligining pastligi bilan izohlanadi.

Markaziy Osiyo yoʻl-iqlim sharoitlarida ekspluatatsiyadagi avtomobillarning oʻziga xos xususiyatlari har tomonlama tahlil qilingan va dvigatel hamda uning tizimlari ishonchligiga taʼsir etuvchi asosiy omillar oʻrganilgan. Oʻzbekiston mintaqaviy hududlarida ekspluatatsiya qilinadigan avtomobillar havoning yuqori harorati va changdorligida ishlaydi. Markaziy Osiyo iqlimi keskin kontinental boʻlib, yoz – davomli va juda issiq, qish esa – qisqa va sovuqdir. Kunduzi soyadagi havoning absolyut maksimal harorati $+45...47^{\circ}\text{C}$ gacha, kechasi esa $+10^{\circ}\text{C}$ gacha tushadi, haroratning 8 soat davomidagi oʻzgarishi $25...30^{\circ}\text{C}$ ga yetishi mumkin, togʻli hududlarda esa, avtomobil $+40...47^{\circ}\text{C}$ li juda issiqdan soʻng, togʻli dovonlardan oʻtib atmosfera harorati bor-yoʻgʻi $0...+1^{\circ}\text{C}$ boʻlgan sharoitlarga tushadi, bunda haroratning keskin oʻzgarishi $40...46^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi [9].

Kunduzi tuproqning harorati $+70^{\circ}\text{C}$ va undan yuqori darajagacha qiziydi. Yoʻl qoplamasi harorati, ayniqsa organiy yopishqoq material bilan ishlov berilganda $+85^{\circ}\text{C}$ gacha koʻtariladi.

Nisbiy namlikning yillik oʻzgarishida maksimal qiymati qishda, minimal qiymati esa yozda kuzatiladi. Oʻzbekiston tekisliklarida va togʻ oldi mintaqalarida yanvar oyida havoning oʻrtacha oylik nisbiy namligi 70-80 foiz atrofida boʻladi [4].

Yozda havo haroratining yuqoriligi va yomgʻir deyarli yogʻmasligi sababli havoning oʻrtacha oylik nisbiy namligi Qizilqumda, Qarshi va Sherobod choʻllarida eng kam boʻlib, 30-35 foizni tashkil qiladi. Qolgan hududlarda esa oʻrtacha oylik nisbiy namlik 40-45 foiz atrofida oʻzgaradi. Havoning nisbiy namligi 30 foizdan kam boʻlgan kunlarni qurgʻoqchil kunlar deb yuritiladi. Oʻzbekistonning tekislik hududlarida qurgʻoqchil kunlar soni yil boʻyi oʻrta hisobda 100-200 kunni tashkil etadi. Demak oʻtkazilishi kerak boʻlgan sinov uchun oʻrnatilgan tashqi muhit harorati va havoning nisbiy namligiga alohida eʼtibor berishimiz shart [8].

Usullar.

Avtomobil yoki uning qismlari sinovi deganda uning konstruksiyasi va chiquvchi parametrlarini haqiqiy sodir jarayonlarda eksperimental tarzda oʻtkazish orqali qiymatlarini aniqlash tushuniladi, yaʼni mavjud iqlim va yoʻl holati yaratilib natijalar olinadi.

Avtomobillarga yoqilgʻi quyish boʻgʻizi qopqogʻini sinov usullari quyida keltirilgan shartlar talablariga muvofiq boʻlishi kerak [2, 3].

Barcha sinovlar, baʼzi oʻziga xos sinovlardan tashqari, quyidagi sharoitlarda oʻtkaziladi:

- atrof-muhit havo harorati $(40\pm 3)^{\circ}\text{C}$;
- havoning nisbiy namligi $(40\pm 10)\%$;
- bosimning oʻzgarish tezligi 0,5 kPa dan yuqori boʻlmasligi;
- oʻrnatilgan moment 0,9 Nm.

Sinov stendiga qopqoq sizib chiqish imkoniyati bo'lmagan holatda o'rnatiladi va sinov stendiga qiyshiq qotirishga yo'l qo'yilmaydi. Qopqoq konstruksiyasida eng kam miqdorda yoqilg'i yo'qotilishini ta'minlaydigan imkoniyat mavjud bo'lishi kerak. Sinovchi yoqilg'i sizib chiqishidan va xar xil sochilishlardan himoyalangan bo'lishi kerak. Sinov stendidagi ushlagich vertikal bo'yicha aylanish imkoniyatiga ega bo'lishi shart va avtomobildagi qopqoqni qotirish holatida tura olishi kerak [5, 7].

Tashqi ko'rinishi va tamg'alanishini tekshirish konstruktorlik xujjatlariga muvofiq tashqi ko'rik yo'li bilan o'tkaziladi. Tamg'alanishi, korpusda nuqsonlarning yo'qligi, zanglash va sidirilgan izlarning bo'lmasligi tekshiriladi.

Gabarit, o'rnatiladigan va birlashtiriladigan o'lchamlar nazorati GOCT 8.051 talablari asosida aniqlik darajasi yuqori bo'lgan o'lchov asboblari yordamida chizmada ruxsat etilgan joizlik qiymatlarini hisobga olgan holda o'tkaziladi [9].

Natijalar.

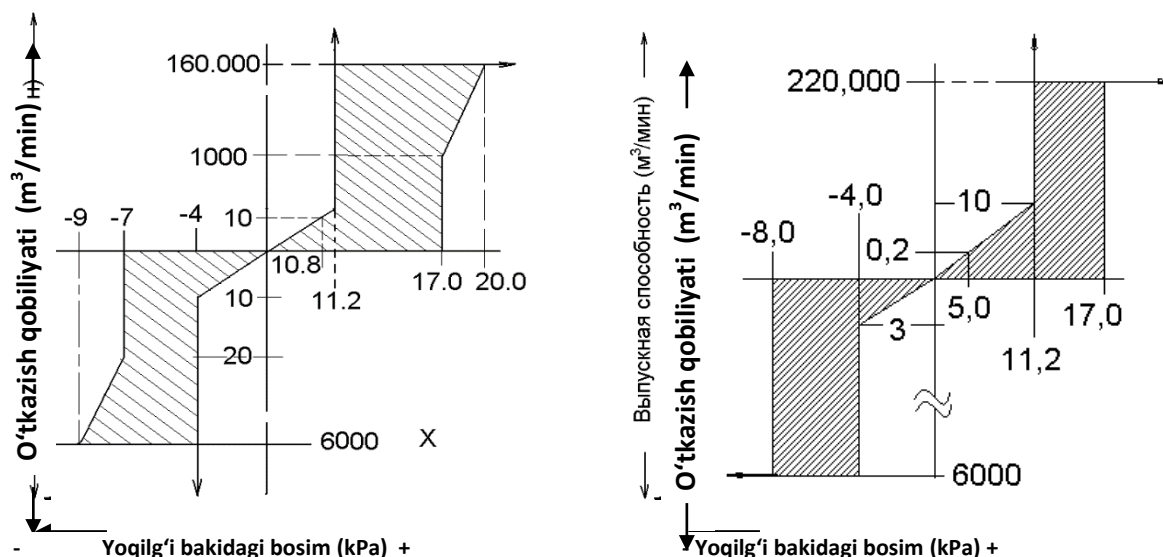
Qopqoqning massasini tekshirish GOCT 29329 talablari bo'yicha tarozi yordamida o'lchash orqali o'tkaziladi [10].

Qopqoqni sinov stendiga maksimal ravishda qotirilgandan so'ng 12 soat musbat $(70 \pm 5)^\circ\text{S}$ haroratda, so'ngra 12 soat manfiy $(40 \pm 5)^\circ\text{S}$ haroratda ushlab turiladi. Sinov tugagandan so'ng qopqoq o'z-o'zidan ochilib ketmasligi kerak.

Qopqoqdagi sizib chiqish va klapaning ishlash qobiliyati (funksiyasi) barcha mahsulotlarda (100%) tekshiriladi. So'ngra tekshiruv natijalari ijobiy bo'lsa, qopqoqning ichki tomoniga oxirgi tekshiruv sanasi kodlanadi (kodlash uchun kun tartib raqami 1 dan 366 gacha va yilning oxirgi raqami qayd etiladi).

Qopqoqni qotirish va bo'shatishdagi burovchi moment qiymati. Maxsus moslama yordamida qopqoq qotirilganda burovchi moment qiymati 1,1-2,4 Nm bo'lishi kerak va bo'shatish jarayonida burovchi moment 2,4 Nm dan ortmasligi kerak. Yakuniy qotirish 3 marta shaqillagandan so'ng amalga oshiriladi.

Qopqoq bosim va vakuum bog'liqligini diagrammaga asosan tekshirish. Vakuumning yo'qotilishi yoki sizib chiqish 1-rasmda keltirilgan diagrammadagi bosim va vakuum egriliklari orasidagi shtrixlangan mintaqada bo'lishi shart.



a) etillangan benzin qopqog'i uchun

b) etillanmagan benzin qopqog'i uchun

1-rasm. Bosim va vakuumning bog'liqlik diagrammasi

Uzoqqa chidamlilik sinovi quyidagicha o'tkaziladi:

Qotirish va bo'shatish. Qopqoqni 1000 sikl sinov stendiga o'rnatilsin. Bir sikl deb boshlang'ich nuqtadan (burash boshlanishidan) maksimal burovchi moment hosil bo'lguncha buraladi (3 marta shaqillaguncha) va oxirigacha bo'shatiladi.

Termik qaritishga va pufakchalanmaslikka sinash. Qopqoqni 4 soat mobaynida musbat $(23 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ haroratda tovar benzina botiriladi. So'ngra qopqoqni termik qaritish uchun sinov stendiga o'rnatib, 12 soat musbat $(70 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ haroratda ushlab turiladi.

Bosimning siklli o'zgarishiga chidamliligini sinash. Oldin termik qaritishga va pufakchalanmaslikka sinaladi. So'ngra bosimni musbat 18 kRa dan manfiy 9 kRa ga siklli ravishda o'zgartiriladi. Bu siklni 3000 marta qaytariladi va yuqoridagi band qaytariladi. Undan keyin ushbu sikl 3000 marta va yuqoridagi band qaytariladi. Yana 3000 marta sikl qaytariladi.

Xar bir sinov o'tkazilgandan so'ng qopqoq qotirish va bo'shatish burovchi moment qiymati bosim va vakuum bog'liqligini diagrammaga, bosim va vakuum bog'liqligini diagrammaga bandlar talablariga javob berishi kerak.

O-simon xalqaning zichlash samaradorligini tekshirish. Qopqoqni sinov stendiga birinchi shaqillaguncha qotiriladi va «D» (rasm 2) yo'nalish bo'yicha yuklama beriladi. Kuchlanish tezligi 5 mm/min dan ortmasligi kerak. Qopqoqqa yuklama berilganda va uzilgandan so'ng 10 kPa bosimda 10 sm³/min sizib chiqishga ruxsat etiladi.

O-simon xalqa adgeziyasini sinash:

Qopqoqni aylanadigan mexanizmga 3 marta shaqillatish darajasida o'rnatiladi. So'ngra maksimal burovchi moment bilan sinov stendiga o'rnatiladi. (Sinov stendi uzunligi qopqoq ichki radiusidan trubkaning chetigacha 100,0 mm bo'lgan trubka va ushlagichga ega bo'lishi kerak).

Ushlagichni shunday aylantirish kerakki, qopqoq pastda bo'lib qolishi kerak. Trubkaga flanets radiusidan 30,0 mm qilib sotuvdagi benzin quyiladi.

Qopqoqni 24 soat musbat $(40 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ haroratda sinov stendida ushlab turiladi. 24 soatdan so'ng benzin to'kib yuboriladi va bo'shatishdagi burovchi moment qiymati tekshiriladi.

Agar qopqoq sinaliyotgan O-simon xalqa bilan sizib chiqishlarsiz va deformatsiyasiz bo'shatilsa, uni yana sinov stendiga o'rnatiladi. Agarda sizib chiqish yoki deformatsiya kuzatilsa, musbat $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ haroratda 8 soat davomida quritiladi, so'ngra sinov stendiga o'rnatiladi. Bajartilgan sinov ishlari hisoboti daftarga qayd etiladi.

Qopqoq va u o'rnatilgan moslamani musbat $(40 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ haroratda 24 soat ushlab turiladi. 24 soat davomida benzin sathini 80 mm gacha yetkazib turiladi, so'ngra qo'shimcha benzin quymasdan 96 soatgacha ushlab turiladi. (6 soat o'tgandan so'ng benzin qoldig'i to'kib yuborilib, qopqoqni moslamadan bo'shatish burovchi momenti tekshiriladi.

Yuqorida ko'rsatilgan barcha sinovlarda bo'shatishdagi burovchi moment qiymati 4,4 Nm ortmasligi kerak. Yuqorida ko'rsatilgan barcha sinovlarda sinalayotgan qopqoqlar 9,0 Nm ga teng bo'lgan burovchi momentni ko'tara olishi kerak.

Yuqori bosim ostidagi sinov quyidagicha o'tkaziladi: qopqoq sinov stendiga o'rnatilib, 1 sekundda 200 kPa bosim beriladi. Sinovdan so'ng sinov stendiga 11,2 kPa bosim berilganda qopqoqdagi havoning sizib chiqishi 10 sm³/min dan ortmasligi kerak.

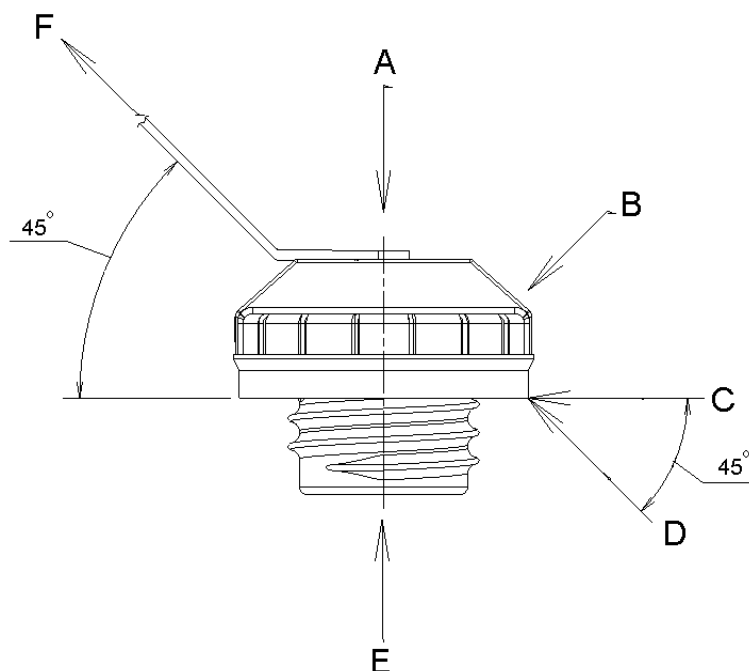
Ozonga chidamlilik aniqlanganda qopqoq 480 soat musbat $(38 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ va 50RRNM da ozono'Ichagichda ushlab turiladi.

Sinov tugagandan so'ng qopqoqda yoriqlar bo'lmasligi va u o'z ish qobiliyatini bajara olishi kerak.

Zarbga chidamlilik sinovi quyidagicha o'tkaziladi:

Qopqoq uchta bir-biriga perpendikulyar «A», «C» va «E» yo'nalishlar (rasm 2.) bo'yicha 1,5 m balandlikdan manfiy 30°C haroratda beton yuzaga tashlanadi. Har bir yo'nalish bo'yicha sinov 10 martadan qaytariladi. Sinov tugagandan so'ng qopqoq yuqorida

keltirilgan shartlarning bir necha bandlarida ko'rsatilgan talablarga javob berishi kerak, rezbali qismlarida yoriqlar va siniqlar bo'lmasligi kerak.



Rasm 2. Qopqoqqa ta'sir etuvchi kuchlar yo'nalishi.

Qopqoqqa «D» yo'nalish bo'yicha «A» (rasm 2) yo'nalishga og'irligi 4,5 kg bo'lgan po'lat sharni 1,0 m balandlikdan tashlanadi. Qopqoq sinishi mumkin, ammo zichlagich o'z qobiliyatini saqlab qolib, yoqilg'ining yo'qotilishi $10 \text{ cm}^3/\text{min}$ dan ortmasligi kerak.

Qopqoqning ilgagi sinalganda, 2-rasmdagi «F» yo'nalishi bo'yicha 100 N yoki 10 kg kuch bilan tortilganda ilgak qopqoqdan ajramasligi yoki uzilib ketmasligi.

Xulosa.

O'tkazilgan ilmiy izlanishlar asosida tashqi muhit harorati $(40 \pm 3) \text{ }^\circ\text{S}$ bo'lgandab havoning nisbiy namligi $(40 \pm 10) \%$ ni tashkil etganda avtomobillarga yoqilg'i quyish bo'g'izi qopqog'ini sinovlarini o'tkazish asoslangan.

Qopqoqda sizib chiqishni oldini olish klapanining funksional qobiliyatini turli haroratlarda sinash, uni bo'shatish va qotirishdagi burovchi moment qiymatlarini aniqlash, haroratning siklik o'zgarishiga bardoshlilik, uzoqqa chidamlilik parametrlarini aniqlash, Osimon halqa zichlash samaradorligi va adgeziyasini aniqlash, ozonga chidamlilik va zarbiy bardoshlilik ko'rsatkichlarini aniqlash usullari ishlab chiqilgan.

Har bir sinov usuli usuli chegaraviy qiymatlar aniqlangan, mavjud jahon standartlariga mosligi ta'minlangan.

ADABIYOTLAR

1. Каюмов Б. А., Вохобов Р. А. Внесение изменений в конструкцию автомобилей по результатам испытаний //Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т. 5. – №. 11. – С. 249-254.
2. Frosina E. et al. Evaporative emissions in a fuel tank of vehicles: Numerical and experimental approaches //Energy Procedia. – 2018. – Т. 148. – С. 1167-1174.
3. Haskew H. M., Cadman W. R. Vehicle tank fuel weathering in simulated urban driving //SAE transactions. – 1987. – С. 347-354.

4. Каюмов Б. А. Обеспечение надежности системы питания современных бензиновых двигателей в условиях жаркого климата //Андижан, Андижонашриёт–манбаа. – 2019.
5. Haskew H. M., Cadman W. R. Vehicle tank fuel weathering in simulated urban driving //SAE transactions. – 1987. – С. 347-354.
6. Batterman S. A. et al. Non-methane hydrocarbon emissions from vehicle fuel caps //Atmospheric Environment. – 2005. – Т. 39. – №. 10. – С. 1855-1867.
7. Шумилов С. В., Иванова Л. С. ПРОБКА ТОПЛИВНОГО БАКА. – 2012.
8. Abdullajonovich K. B., Sattaralievich O. S. Methods for Forecasting Costs for Technical Impacts of Vehicles and Determining Cost Rate //Journal of Advanced Zoology. – 2023. – Т. 44.
9. Каюмов Б. А. Разработка методик испытаний электромеханических датчиков автомобилей, используемых для эксплуатации в регионах с жарким климатом //Вестник Мурманского государственного технического университета. – 2022. – Т. 25. – №. 4. – С. 345-353.
10. ГОСТ 8.051-82. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм.
11. ГОСТ 29329-92. Весы для статического взвешивания. Общие технические требования.

Nasirov Ilxam Zakirovich- t.f.n., dotsent
Andijon mashinasozlik instituti
“Transport logistikasi” kafedrasida professori
Email: nasirov-ilhom59@mail.ru, tel +998934428025

**HAYDOVCHI VA MUHANDIS XODIMLAR ORASIDAGI MASOFAVIY
ALOQA TIZIMI
СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ВОДИТЕЛЕМ И
ИНЖЕНЕРНЫМ ПЕРСОНАЛОМ
REMOTE COMMUNICATION SYSTEM BETWEEN THE DRIVER AND THE
ENGINEERING STAFF**

Annotatsiya.

Rossiyaning Technocom MCHJ tomonidan yaratilgan AUTOGRAPH system (Sun'iy yo'ldosh monitoringi va transportni boshqarish tizimlari) tizimiga asoslangan tizim yaratildi. Tizim GSM moduli, GPRS qabul qiluvchi, sensorlar orqali ma'lumotlarni uzatish va qabul qilish interfeysini o'z ichiga oladi. Tizim haydovchilar va muhandislik xodimlari o'rtasida avtomobillar bilan masofaviy aloqani o'rnatish uchun mo'ljallangan va avtomobil qayerda va qanday ishlayotgani va ularga texnik xizmat ko'rsatish zarurati haqida ma'lumotlarini taqdim etadi.

Аннотация.

Создана система на базе системы AUTOGRAPH System (системы спутникового мониторинга и управления движением), созданной российским ООО "Техноком". Система включает в себя модуль GSM, приемник GPRS, интерфейс передачи и приема данных через датчики. Система предназначена для установления удаленной связи между водителями и инженерным персоналом с автомобилями и предоставляет информацию о том, где и как работает автомобиль, а также о необходимости его обслуживания.

Annotation.

A system has been created based on the AUTOGRAPH System (satellite monitoring and motion control system), created by the Russian Technocom LLC. The system includes a GSM module, a GPS receiver, and an interface for transmitting and receiving data through sensors. The system is designed to establish remote communication between drivers and engineering personnel with cars and provides information about where and how the car works, as well as the need for its maintenance.

Tayanch iboralar: *Avtomobilni yo'lda ta'mirlash, chaqirilgan usta, mobil servis, uyali aloqa xizmati, servis xizmatiga yozilish, servis funksiyalarning ro'yxati, avtoservis funksiyasi, telematik uskuna.*

Ключевые слова: *Ремонт автомобиля на дороге, вызванный мастер, мобильный сервис, сотовая связь, запись на сервисное обслуживание, список функций сервис, функция автосервиса, телематическое оборудование.*

Keywords: *Car repair on the road, called master, mobile service, cellular communication, record for service, list of service functions, car service function, telematics equipment.*

Agar avtomobil yo'lda buzilib qolsa uning egasi ta'mirlash ustaxonasiga qo'ng'iroq qilishi kerak. Mutaxassis avtomobil to'xtab qolgan joyga yetib boradi va muammoni joyida hal qiladi yoki avtomobilni servisga yoki avtomobillarni ta'mirlash ustaxonasiga yevakuatsiya qiladi.

Avtomobilni to'xtab qolgan joyida ta'mirlash (1-rasm). Ustani chaqirishning maqsadga muvofiqligi nimada?

1. Yo‘ldagi taqchil vaziyat: avtomobilning buzilishi erta tongda yoki kechqurun sodir bo‘lgan.
2. Avtomobil qattiq sovuqda to‘xtab qoldi va ishga tushmayapdi.
3. Ustaning kelishi, evakuatorni chaqirish va avtomobilni avtoservisga yuklab olib borishdan ko‘ra foydaliroq.
4. Chaqirilgan usta buzilgan qismni avtomobildan yechib olib olishi, uni avtomobil ta‘mirlash ustaxonasida yoki darhol joyida ta‘mirlashi va qayta o‘rnatishi mumkin.
5. Mobil kompyuter diagnostikasi yordamida buzilish sababini aniqlashi mumkin [1].



1- rasm. Avtomobilni yo‘lda ta‘mirlash



2- rasm. Avtomobilni servusga olib borish

Chaqirilgan usta quyidagi xizmatlarni taqdim yetadi:

- * kalit yo‘qolgan taqdirda avtomobil qulfini ochish;
- * dvigatelni kompyuterli diagnostika qilish;
- * signalizatsiyani o‘chirish va tuzatish;
- * avtomobilni kichik ta‘mirlash;
- * o‘t oldirishni sozlash;

- * elektr qismlarni ta'mirlash va saqlagichlarni almashtirish;
- * yonilg'i bilan ta'minlash tizimini ta'mirlash;
- * akkumlyator batareyasini almashtirish yoki ta'mirlash;
- * generatorni almashtirish yoki ta'mirlash;
- * ventilyatorni almashtirish yoki ta'mirlash;
- * dvigatelni ta'mirlash;
- * releni almashtirish;
- * o't oldirish g'altagi va svechalarni almashtirish;
- * avtomat uzatmalar qutisini qulfdan chiqarish va ta'mirlash;
- * yonilg'i nasosini almashtirish;
- * sovutish tizimi shlanglarini almashtirish;
- * kengaytirish bakini almashtirish;
- * yuqori kuchlanishli simlarni almashtirish.

Uyali aloqa xizmati- bu to'liq jihozlangan xizmat ko'rsatish vositasi bo'lib, u darhol ob'yektda keng ko'lamlı ishlarni bajarishga imkon beradi. Yuqori malakali va tajribali mutaxassislar zudlik bilan avtomobilning buzilgan joyiga borishga va texnik xizmat ko'rsatishga tayyor, agar buzilgan bo'lsa, nosozlikning aniq tashxisini qo'yadi va DEUTZ ishlab chiqaruvchisining barcha standartlari va qoidalariga muvofiq yuqori sifatli ta'mirlashni amalga oshiradi (2-rasm).

Dunyo aholisining 86 % smartfonlarga ega. O'rtacha har bir kishi kuniga 9 ta va oyiga 30 tagacha ilovadan foydalanadi. Ularning aksariyati hayotni soddalashtiradiganlardir: ular uyga ovqat buyurtma qiladi, internetda biror narsa sotib oladi, do'stiga tezda pul o'tkazadi, taksiga buyurtma beradi [2].

Ular xizmatlarni tez va telefon orqali bajarishga odatlanishgan va avtoservisda ta'mirlash ham xuddi shunday xizmatlardandir. Statistika shuni ko'rsatadiki, o'z dasturiga ega bo'lgan avtomobillarga xizmat ko'rsatish stansiyalari va ehtiyot qismlar do'konlari, mijozlarning 55 foizi smartfon orqali yozishni afzal ko'rishadi.

Nega xaydovchilarga mobil avtomobil xizmati ilovasi kerak bo'ladi. Avvalo, dastur biznes uchun foydali bo'lishi kerak- jarayonlarni tezlashtirish, boshqaruvni soddalashtirish va biznes muammolarini hal qilishda yordam berish. Ular quyidagilar [3]:

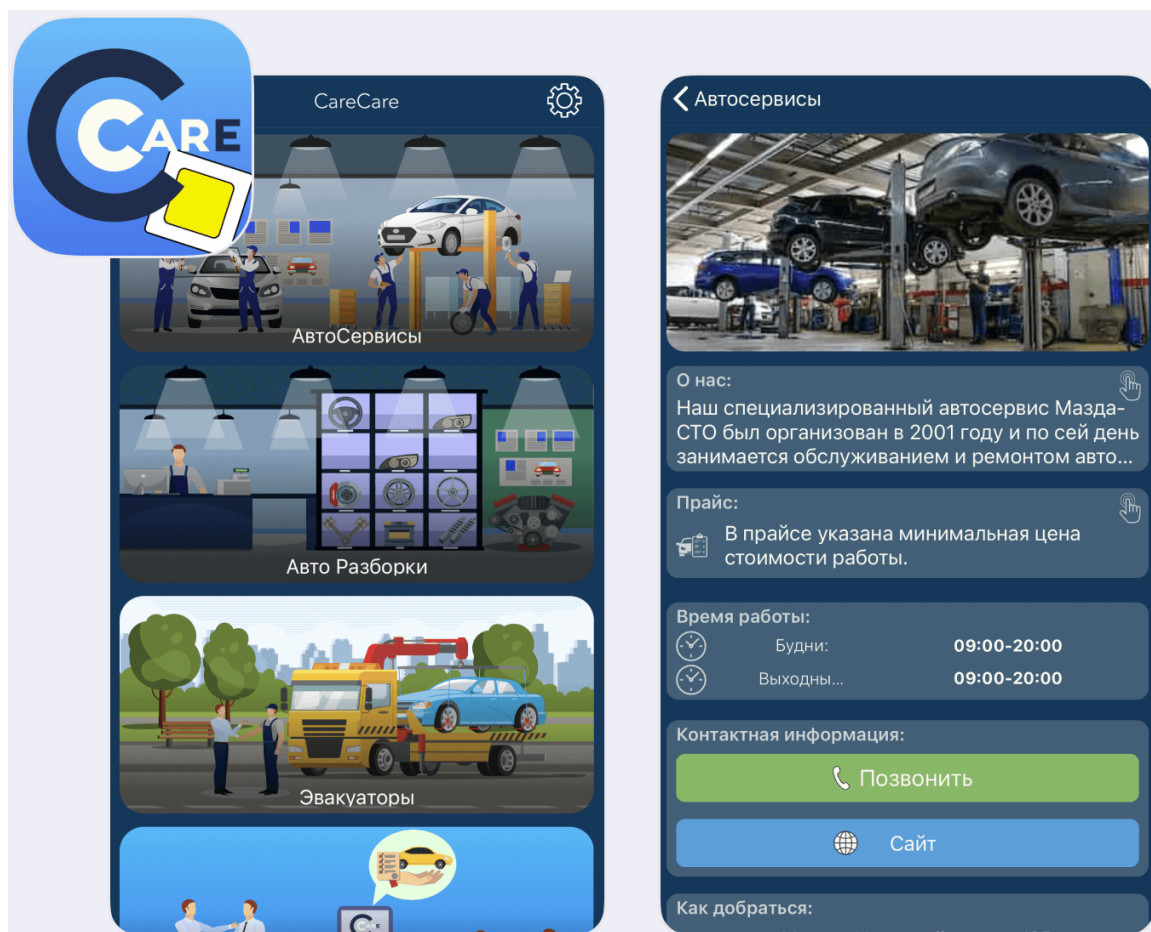
Barcha jarayonlarni birlashtirish va ishni tezlashtirish- boshqarish, yangiliklarni tarqatish, mijozlar bilan hisoblashish va aloqa qilish. Ilovada hamma narsa aniq ko'rsatilgan: ishlar jadvali, faol e'lonlar, mijozlar bilan chat, ma'lumotlar bazasi, xizmatlar narxi. Bu xaydovchiga vaqtni tejash va ko'plab ish oqimlarida adashmaslik imkonini beradi.

Ilovalar oqimini optimallashtirish- dasturni barcha ilovalar, shu jumladan o'z saytidan kelishi uchun sozlash mumkin. Agar mijoz telefon orqali ro'yxatdan o'tgan bo'lsa, dasturni bir necha marta bosish bilan qo'lda qo'shish mumkin;

Mijozlar ko'lamini saqlash uchun- oddiy "push xabarnoma"lar orqali, agar u to'g'ri tuzilgan bo'lsa, 15 % ko'proq doimiy mijozlarni saqlash mumkin;

Mijozlar ma'lumotlar bazasini boshqarish- CRM dasturiga avtomatik qo'shish mumkin, masalan, 1C orqali. Bundan keyin mijozlar bazasi dasturda ro'yxatdan o'tgan paytidayoq avtomatik ravishda to'ldiriladi (3-rasm);

Batafsil hisobot va statistikani yuritish- xodimlarning ishlashi, xarajatlari va foydasini tahlil qilish.

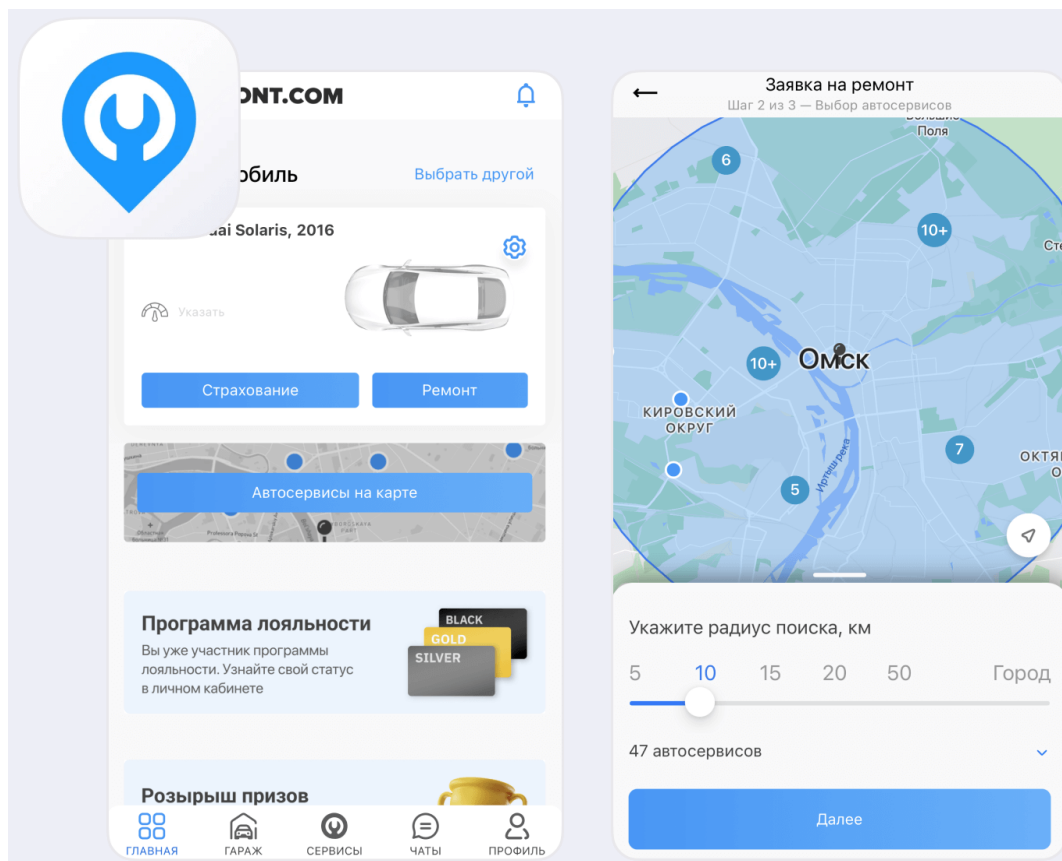


3- rasm. Xaydovchilar uchun mobil avtomobil xizmati ilovasi

Ilova mijozlarga qulaylik keltirishi, odatdagi ishlarni tezlashtirishi va soddalashtirishi zarur- texnik ko'rikdan o'tishdan boshlab ehtiyot qismlarga buyurtma berishgacha. Mobil ilova tufayli mijozlar quyidagilarga qodir bo'ladi [4]:

- servis xizmatiga yozilish- telefon qo'ng'iroqlarisiz, onlayn ravishda. Mijoz qulay kun va vaqtni tanlashi, agar kerak bo'lsa, ma'lum bir avtomobil ustasini tanlashi mumkin. Xizmatga yozilish kinoga chiptai sotib olishdan ko'ra qiyinroq yemas;
- xizmat ko'rsatish stansiyasi haqida barcha kerakli ma'lumotlarni topish- ilovada alohida yorliq yaratilgan bo'lib, unda telefon raqamlari, manzillar, xaritada joylashgan joy va xizmatlarning ish vaqti kiritilgan bo'ladi;
- tezkor bog'lanish yoki qayta qo'ng'iroq qilish uchun buyurtma berish- mijoz xizmatning onlayn chatida savollar berishi yoki tafsilotlarni shaxsan telefon orqali aniqlab olishi mumkin (4-rasm);
- xizmatlar ro'yxati va ularning narxi bilan tanishish- mobil narxlar ro'yxati tufayli foydalanuvchiga taklif qilinadigan barcha xizmatlar uchun narxlar xabari yetkaziladi va ichki kalkulyator orqali aniq narxni servisga yozilishdan oldin hisoblash imkonini beradi;
- yangiliklardan xabardor bo'lish- foydalanuvchi yangi xizmatlar, xizmat faoliyatidagi o'zgarishlar, aksiyalar, maxsus takliflar va qo'shimcha servis nuqtalarining ochilishi haqida bilib boradi. Bu haqida ilovaning yangiliklar tasmasi va Push-bildirishnomalar orqali xabar olish mumkin;
- servisga qanday borishni bilib olish- birinchi marta bog'langanlar xaydovchi uchun aqlli marshrutni rejalashtirish tizimi juda foydali bo'ladi;

- Xizmat haqida unutmashlik- moslashtirilgan push- bildirishnomalar orqali xaydovchiga rejalashtirilgan servis xizmati ko'rsatish vaqti va stansiyalarini eslatadi;
- yehtiyot qismlar va aksessuarlarga onlayn buyurtma berish- hozirda ko'plab avtomobillarga servis xizmati ko'rsatish stansiyalari nafaqat ta'mirlash xizmatlarini taqdim yetadi, balki butlovchi qismlarni ham sotadi. Onlayn do'kon o'zining mahsulot va xizmatlarini bitta dasturda birlashtirgan va mijozlarni u bilan tez-tez bog'lanishga undaydi;
- ajoyib chegirmalarga ega bo'lish- dunyodagi mijozlarning 81 foizi ma'lum bir servis xizmatlaridan faqat chegirmalarni va maxsus takliflarni olish imkonini beruvchi bonus dasturiga ega bo'lgani uchun foydalanadi. Bu mijozlarni servis bilan maxsus bog'lanishga undaydi.



4- rasm. Avtomobil xizmati dasturiga kiritilgan funktsiyalar

Servis funktsiyalarning ro'yxati- xizmat ko'rsatish stansiyasining maqsadlari va kompaniyaning byudjeti, ehtiyot qismlarni sotishi yoki faqat ta'mirlashiga bog'liq. Barcha ilovalarning asosiy funktsiyalari bir-biriga o'xshash [5].

Avtoservis ilovasining asosiy funktsiyalari:

1. Xizmat katalogi- servis xizmatini taklif qiladigan barcha faoliyat turlari ro'yxati. Odatda, xizmatning narxi va taxminiy bajarishning vaqti darhol ko'rsatiladi.
2. Onlayn do'kon- ta'mirlash markazi yehtiyot qismlarni sosa foydali bo'ladi. Bu yerda hamma narsa boshqa do'konlardagi kabi: mahsulotning fotosurati, nomi, narxi, yetkazib berish ma'lumotlari va xaridor uchun boshqa muhim ma'lumotlar.
3. Oson navigatsiya va toifalarga ajratish- foydalanuvchilarga navigatsiya qilish oson bo'lsa, dastur yoqadi. Buning uchun barcha xizmatlar va mahsulotlar bo'limlarga bo'linadi. Qidiruv tizimi ishlab chiqilgan bo'lib, u mijozga kerakli so'rovni tezda topishga imkon beradi.

4. Onlayn yozib olish va to'lash- dasturning deyarli eng muhim xususiyati hisoblanadi. Mijoz bo'sh kun, vaqt va mutaxassisni tanlashi mumkin, agar xohlasa, darhol ta'mirlash uchun pul to'laydi. To'lov uchun Bank to'lov tizimlari ulangan bo'ladi.

5. Foydalanuvchining shaxsiy kabineti- bu mijozning barcha muhim ma'lumotlarini saqlaydi: avtomobil kartasi, xizmat ko'rsatish tarixi va ko'rsatilgan xizmatlarning narxi.

6. Kompaniyaning "tashrif qog'ozi"- bu xizmat haqida barcha kerakli ma'lumotlar mavjud bo'lgan bo'lim: telefon raqamlari, manzillar, ish vaqti va fotosuratlar.

7. Interaktiv xarita- servis xizmati joylashgan joyni topishga yordam beradi va unga marshrutni belgilaydi. Ushbu bo'lim uchinchi tomon xizmatlarini birlashtiradi- masalan, Yandex xaritalari yoki Google xaritalari.

8. Texnik yordam- agar mijozda biron bir savol bo'lsa va telefonda gaplasha olmasa, shaxsiy maslahatchi bilan chat yordamga keladi. Bu yerda hamma narsa oddiy: mijoz arizada so'rov qoldiradi va xizmatning maxsus xodimi u bilan bog'lanadi va uni qiziqtirgan hamma narsaga javob beradi.

9. Sodiqlik dasturi- bonuslar tizimi, maxsus takliflar va shaxsiy chegirmalar. Xizmat kutilganidan arzonroq chiqsa, mijozlarga yoqadi. Ular servis xizmatiga qanchalik ko'p murojaat qilsalar, ular uchun shunchalik foydali bo'ladi.

10. Push xabarnomalari- sizning shaxsiy PR menejeringizdir. Turli xil mijozlar uchun o'z Push xabarnomasini yuborish mumkin: masalan, yangi boshlagan avtomobilchilarga muntazam texnik tekshiruvlar haqida eslatish va yehtiyot qismlarning doimiy xaridorlariga yangi tovarlarning kelgani to'g'risida aytib berish [6,7].

Avtotransport vositalarining texnik ekspluatatsiyasini takomillashtirishning asosiy yo'nalishlaridan biri ularni mikroprosessorga asoslangan monitoring o'rnatilishi va diagnostika vositalari bilan jihozlanishidir. Avtotransport vositalarining texnik holatini tezkor baholash elektron va telematik tizimlardan foydalangan holda bajarilishi mumkin.

Avtotransport tizimlarining texnik holati va ekspluatasion ishlashi uchun real vaqtda telematik monitoring tizimlarining joriy yetilishi evaziga qisqa va uzoq masofali aloqani, shuningdek, sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimlaridan foydalanishni ta'minlaydi. Bunday tizimlarning asosiy vazifalari texnik holatni kuzatish, masalan, favqulodda vaziyatlarning oldini olish va qolgan resursni bashorat qilish uchun ish sharoitlari va rejimlarini kuzatishdir. Telekommunikatsiya, hisoblash va sensor texnologiyalari sohasidagi taraqqiyot ushbu muammolarni hal qilishga hissa qo'shadigan bir qator telematik tizimlarning rivojlanishiga olib keldi. Asosiy g'oya ushbu telematik tizimlarni mavjud axborot infratuzilmalariga (uyali yoki radioaloqa) integratsiya qilishdir [8].

Hozirgi vaqtda telematik uskunalardan foydalangan holda texnik vositalarni masofadan boshqarish uchun bir qator tizimlar mavjud. Ushbu tizimlar turli parklardagi transport vositalarini boshqarish uchun, shuningdek, belgilangan talablarga javob beradigan alohida transport vositalari uchun ishlatiladi. Hozirda bunday tizimlar muvaffaqiyatli ishlaroqda:

AQSHning DEYERE & COMPANY (Avtomobilning ishlashi va logistikasini masofadan optimallashtirish) kompaniyasining JD Link tizimi va Shvesiyaning Scania AB (Shaxsiy moslashuvchan texnik xizmat ko'rsatish rejasi) firmasining SCANIA FLEX tizimi [9] avtomobillarni masofadan diagnostika qilish imkonini beruvchi keng funktsiyalarga ega, ammo bu tizimlar faqat ushbu davlatlarda ishlab chiqarilgan avtomobillar bilan mos keladi.

Shu munosabat bilan, har xil turdagi uskunalarga ega bo'lgan avtomobillar uchun universal masofaviy diagnostika tizimi taklif yetildi, bu unga Scania va JDLink tizimlari kabi samarali ishlashga imkon beradi. Mahsulotning prototipi Rossiyaning Technocom MCHJ tomonidan yaratilgan AUTOGRAPH system (Sun'iy yo'ldosh monitoringi va transportni boshqarish tizimlari) tizimidir. Tizim avtomobil ma'lumotlarini terminal dasturlashtiriladigan qurilma, GSM moduli, GPRS qabul qiluvchisi, sensorlar orqali ma'lumotlarni uzatish interfeysi orqali qabul qilish va uzatish imkonini beradi [10].

Prototipning kamchiliklari- bu CAN shisasi sxemasining yaxlitligini buzmasdan, avtomobilning texnik parametrlarini o'qish uchun universal adapterning yo'qligi, bu yesa avtomobilning kafolat muddati davomida ushbu tizimni o'rnatishni imkonsiz qilishidir.

Ishlab chiqilgan tizim telematik tizimlarni nazarda tutadi va aloqa mavjud bo'lgan har qanday joydan Real vaqt rejimida avtomobil tizimlarining texnik parametrlarini tezkor boshqarish uchun mo'ljallangan. Ushbu funksiyaga ma'lumotlarni yig'ish va uzatish uskunalari avtomobillarning texnik va yekspluatasion parametrlarini kuzatish va ushbu parametrlarni keyinchalik telematik serverga yuborish uchun terminal qurilmasiga uzatish uchun adapter bilan jihozlangan, adapter Can shinalariga avtomobilda mavjud diagnostika ulagichi orqali ulanganligi tufayli yerishiladi va dasturiy ta'minot va apparat darajasida ularga mos keladi.

Tizim xaydovchilar va muhandislik xodimlari o'rtasida avtomobillar bilan masofaviy aloqani o'rnatish uchun mo'ljallangan va avtomobil haqida ogohlantirishlar va ma'lumotlarni, shu jumladan avtomobil qayerda va qanday ishlayotgani to'g'risida qaror qabul qilish uchun joylashuv, ishlash va texnik xizmat ko'rsatish ma'lumotlarini taqdim yetadi. Tizim o'ziga xos avtomobil funksiyalari, shu jumladan gidravlik tizim, uzatish va sovutish tizimi uchun eng muhim tizim harorati va bosim ko'rsatkichlarini ta'minlaydi. Tizim, shuningdek, yoqilg'i oz qolgani haqida ogohlantirish, to'xtash vaqti va ishchi yuklanish darajasini ko'rsatadi va shu bilan avtomobilning nosozliklari haqida ma'lumot beradi. Boshqaruv panelidagi ogohlantirishlarga Internet orqali kirish mumkin yoki ularni to'g'ridan-to'g'ri mijozning mobil telefoniga yoki elektron pochta manziliga yuboriladi.

Ma'lumotlar qisqa muddatli aloqa seanslari orqali uzatilishi mumkin. Tizim uyali aloqa tarmog'ining qamrov zonasidan tashqarida bo'lganida ma'lumotlarni ro'yxatdan o'tkazish va saqlashga imkon beradi; ma'lumotlar uyali aloqa tarmog'ining qamrov zonasiga qaytgandan so'ng avtomatik ravishda uzatiladi. Uyali aloqaning doimiy mavjudligi tizimning ishlashi uchun zarur shart yemas.

Bundan tashqari, u har bir transport vositasi uchun ham, umuman ularning guruhlarini uchun ham har xil turdagi hisobotlar va grafikalarini yaratishni ta'minlaydi. SMS boshqaruv buyruqlari, shuningdek dasturlashtirilgan tadbirlar SMS-xabarlar orqali oddiy GSM uyali telefonida diagnostika ob'yektlari haqida ma'lumot olish imkonini beradi. Terminal dasturlashtiriladigan qurilmaga o'rnatilgan ovozli aloqa operator postiga kontrollerga o'rnatilgan SIM-kartada yozilgan telefon raqamiga qo'ng'iroq qilib murojaat qilish imkonini beradi. Shu ma'noda, nazoratchining telefon raqamiga qo'ng'iroq oddiy uyali telefonga qo'ng'iroq qilishdan farq qilmaydi.

Boshqaruv xonasi bilan operator postidan fikr-mulohazalar uchun 2 ta telefon raqamlari boshqaruvchiga dasturlashtirilgan bo'lib, ular qo'lsiz naushnik tugmasi yoki tangens yoki qo'lsiz qurilmadagi tugma bir yarim soniya bosilganda chaqiriladi. Bunday holda, birinchi telefon raqami bilan aloqa o'rnatishning iloji bo'lmasa, ikkinchi raqamga qo'ng'iroq qilinadi. Shunday qilib, har xil turdagi uskunalarga ega parkni masofadan diagnostika qilishning ishlab chiqilgan tizimi diagnostika ob'yektlarining (avtomobillarning) mumkin bo'lgan muammolarini oldindan aniqlashga imkon beradi va shu bilan buzilishlarning oldini olishga yordam beradi, avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashni o'z vaqtida amalga oshiradi.

ADABIYOTLAR

1. Intellektual transport tizimlari. Darslik. ISBN 978-9910-799-39-6. Andijon: Omadbek print number one, 2024- 227 b.

2. Transport vositalarining bort axborot tizimlari. Darslik. ISBN: 978-9910-08-049-4. Andijon: Omadbek print number one, 2024- 140 b.

3. Texnik ijodkorlik asoslari. O'quv qo'llanma. ISBN 978-9910-776-38-0. Andijon: Omadbek print number one, 2024- 330 b.
4. Gaffarov Makhammatzokir Toshtemirovich , Nasirov Ilham Zakirovich , Sobirova Tursunoy Abdipatto kizi , Hakimov Mavlonbek Solijon ugli. (2023). Recovery Of Fines From Drivers Of Foreign Vehicles. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 3589–3591. <https://doi.org/10.47750/pnr.2023.14.03.446>.
5. Nasirov Ilkham Zakirovich- Ph.D., Gaffarov Mukhammadzokir Toshtemirovich , Doctoral Student. (2023). Consequences Of Complete And Undercombustion Of Fuel. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 3597–3603. <https://doi.org/10.47750/pnr.2023.14.03.448>.
6. Насиров Ильхам Закирович, Махмудов Озодбек Эркинбаевич. Влияние транспортного потока на атмосферный воздух города// "Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация", №3(95), 2023 год, с. 121-127.
7. Nasirov Ilham Zakirovich, & Akromjonova Sayyoraxon Baxtiyor qizi. (2023). Yo'l boshqaruvini intellektual axborot tizimlari asosida avtomatlashtirish. *Journal of New Century Innovations*, 21(4), 122–127. Retrieved from <http://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/3070>
8. Nasirov Ilham Zakirovich, & Maxmudov Ozodbek Erkinboevich. (2023). Sanoat korxonalarining ta'minot zanjirida logistik jarayonlarni takomilashtirish. *Scientific Impulse*, 1(8), 493–499. Retrieved from <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/6478>
9. Gaffarov Makhammatzokir Toshtemirovich, & Nasirov Ilham Zakirovich. (2023). Yangi o'lchovlarda evropa xavfsizligi. Evropa ittifoqida yashil kelishuv istiqbollari. *Scientific Impulse*, 2(15), 935–942. Retrieved from <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/13051>
10. Насиров Илхам Закирович, Хайдаров Муроджон Акбаралиевич. Шаҳар жамоат транспортининг асосий эксплуатацион кўрсаткичларлари// *ijodkor o'qituvchi jurnali*- 5 dekabr / 2023 yil / 34 –SON, 138-143 б. <https://bestpublication.org/index.php/iq/article/view/8554/8741>

IQTISODIYOT

Muxtarov Maxmudjon Marifovich
Andijon mashinasozlik instituti
“Intellektual boshqaruv va kompyuter tizimlari”
fakulteti dekani (PhD) m.m.muxtorov@mail.ru
+99893 699-77-47

SANOAT KORXONALARIDA ASOSIY FOND LARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO‘LLARI

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

WAYS TO INCREASE THE EFFICIENCY OF USING FIXED ESSETS IN INDUSTRIAL ENTERPRISES

Anotatsiya

Ushbu maqolada sanoat korxonalarida asosiy fondlarning ahamiyati, bugungi kundagi mavjud holati, shuningdek ishlab chiqarish natijalariga ularning ta’siri o‘rganilgan. Muallif mamlakat iqtisodiyotini rivojlantirish, korxonalarining iqtisodiy natijalarini yaxshilash va iqtisodiy samaradorlikni oshirishda asosiy fondlarning ahamiyati bo‘yicha mulohazalar yuritadi.

Аннотация

В данной статье рассматривается значение основных фондов промышленных предприятий, их современное состояние, а также влияние на результаты производства. Автор комментирует значение основных фондов в развитии экономики страны, улучшении экономических результатов предприятий и повышении экономической эффективности.

Annotation

This article examines the importance of fixed assets in industrial enterprises, their current state, as well as their impact on production results. The author comments on the importance of the main funds in developing the country's economy, improving the economic results of enterprises and increasing economic efficiency.

Kalit so‘zlar: sanoat, korxonalar, asosiy fond, ishlab chiqarish quvvati, texnologiya, foyda, rentabellik, investitsiya, avtomatlashtirish, raqamlashtirish, sun’iy intellekt.

Keywords: industry, enterprise, fixed assets, production capacity, technology, profit, profitability, investment, automation, digitalization, artificial intelligence.

Ключевые слова: промышленность, предприятие, основные фонды, производственная мощность, технология, прибыль, рентабельность, инвестиции, автоматизация, цифровизация, искусственный интеллект.

Milliy iqtisodiyotni rivojlanishini ta’minlashda sanoat korxonalarining ahamiyati yuqori hisoblanadi. Chunki, sanoat milliy iqtisodiyotda yetakchi tarmoq hisoblanib, aholi bandligini ta’minlashdagi ahamiyati va sanoatda yaratilayotgan mahsulot hajmi orqali yaqqol ifodasini ko‘rishimiz mumkin. Milliy iqtisodiyotimizni iqtisodiy jihatdan taraqqiy ettirish va shu asosda jamiyat a’zolarining moddiy va ma’naviy farovonligini ta’minlash xo‘jalik yurituvchi subyektlarning samarali faoliyat yuritishi, ularning faoliyatini takomillashtirishga bog‘liqdir. Buni amalga oshirishda ishlab chiqarish korxonalarini mavjud imkoniyatlaridan to‘la foydalanish hamda ular faoliyatini zamonaviylashtirish talab etiladi. Ma’lumki, sanoat

korxonalarining iqtisodiy faoliyatini samaradorligini ta'minlashda asosiy fondlarga alohida e'tibor qaratish talab etiladi.

Asosiy fondlardan samarali foydalangan holda korxonalar raqobatbardosh ustunlikka ega bo'ladilar va bu ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, jarayonlarni optimallashtirish, mahsulot sifati va hajmini oshirish, xarajatlarni kamaytirish va samaradorlikni oshiradigan yangi texnologiyalarni joriy etishni o'z ichiga oladi. Asosiy fondlardan optimal foydalanish asosida mavjud ishlab chiqarish resurslaridan foydalanish natijalari ham yaxshilanadi. Bu esa ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga yordam beradi. Shu bilan birga asosiy fondlardan samarali foydalanish yangi ish o'rinlari yaratishga, aholining turmush darajasini oshirishga va jamiyatda farovonlikni ta'minlashga yordam beradi.

Sanoat korxonalarida asosiy fondlarni iqtisodiy mohiyati bir qator iqtisodchilar tomonidan o'rganilgan. Xususan, "Asosiy fondlar-korxonalar ishlab chiqarish vositalarining bir qismi bo'lib, ishlab chiqarish jarayonida uzoq vaqt ishtirok etadi va o'zining natural-moddiy holatini yo'qotmaydi hamda o'z qiymatini tayyorlanayotgan mahsulotlarga qismlab o'tkazib beradi. Asosiy vositalar qiymatini tayyorlanayotgan mahsulotga o'tkazish jarayoni amortizatsiya deb, ushbu jarayonda to'plangan mablag'lar esa amortizatsiya ajratmalari deb ataladi" [2].

"Asosiy vositalar deb ishlab chiqarish siklida bir necha bor qatnashib o'zining qiymatini yaratilayotgan mahsulotlarga qisman-qisman o'tkazuvchi hamda jismoniy shaklini saqlab qoluvchi mehnat vositalariga aytiladi" [3].

"Asosiy vositalar-korxonalar xo'jalik faoliyatini yuritishda uzoq davom etadigan vaqt mobaynida, mahsulot ishlab chiqarish, ish bajarish va xizmat ko'rsatish yoki ma'muriy va ijtimoiy-madaniy funksiyalarni amalga oshirish jarayonida foydalaniladigan moddiy aktivlardir" [4].

"Asosiy ishlab chiqarish fondlari deb, ishlab chiqarish jarayonida uzoq davr bevosita va bilvosita qatnashadigan, moddiy boyliklar yaratishda ishtirok etadigan hamda tabiiy shaklini saqlagan holda o'z qiymatini tayyorlanayotgan mahsulotga asta-sekin, tuzishiga qarab o'tkazib boradigan mehnat vositalariga aytiladi" [5].

"Asosiy vositalar ishlab chiqarish faoliyatida uzoq yillar qatnashadigan, o'z boshlang'ich qiymatini ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar tarkibiga yoki moliyaviy natijalar hisobidan qoplanadigan xarajat obyektlariga o'zining belgilangan xizmat muddati davomida bo'lingan tartibda o'tkazadigan hamda jismoniy shaklini o'zgartirmaydigan mehnat qurollaridir" [6].

Demak asosiy fondlar deganda ishlab chiqarish jarayonida uzoq muddat ishtirok etuvchi, natural shaklini o'zgartirmagan holda o'z qiymatini foydalanish jarayonida asta-sekinlik bilan mahsulot tannarxiga o'tkazib boruvchi ishlab chiqarish resurslari hisoblanadi.

Asosiy fondlardan foydalanish samaradorligini oshirishda quyidagi omillarga alohida e'tibor berish talab etiladi:

- **fondlarning yaroqlilik darajasini saqlash va ularni qayta tiklash, ya'ni ishlab chiqarish vositalaridan samarali foydalanish uchun ularning texnik holatini doimo kuzatib borish, profilaktik xizmatlarni o'z vaqtida amalga oshirish;**

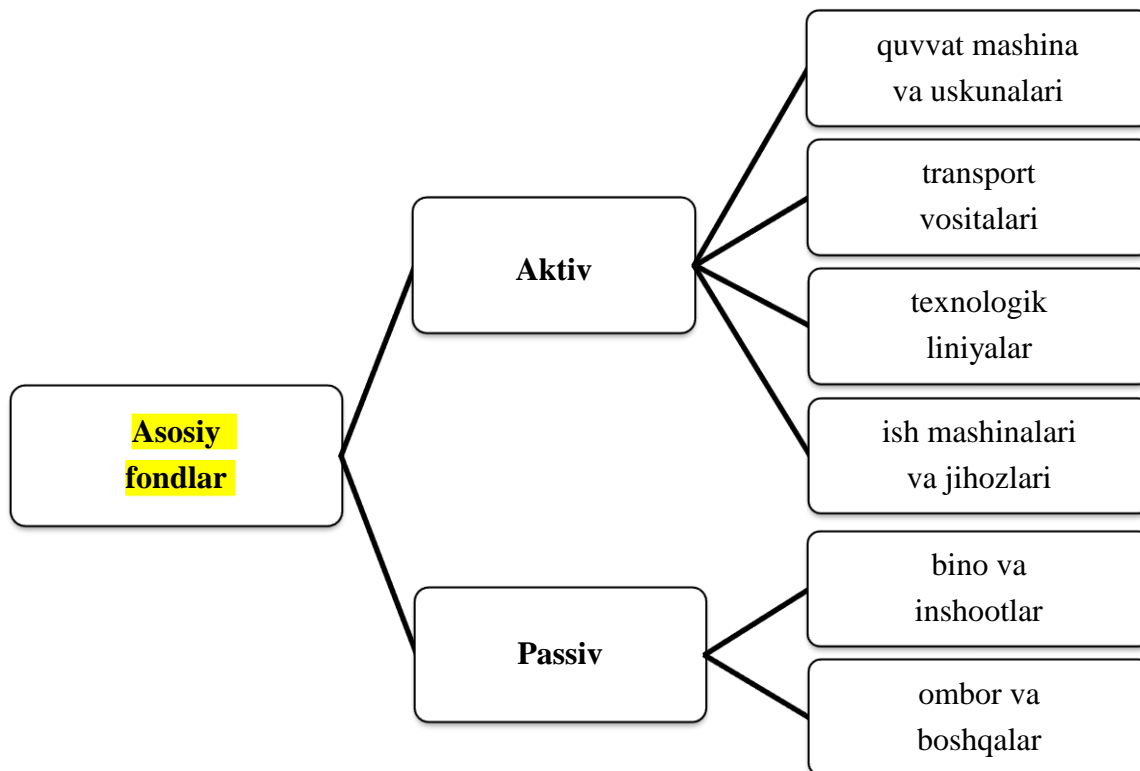
- **amortizatsiyani hisoblash va modernizatsiyalash bunda korxonalar amortizatsiya jarayonlarini to'g'ri boshqarib, mavjud uskunalarni o'z vaqtida yangilash yoki modernizatsiya qilish;**

- **rejalashtirish va resurslardan samarali foydalanish, ya'ni asosiy fondlarni rejali ravishda foydalanish va ulardan oqilona foydalanish imkoniyatlari xarajatlarni kamaytirish va samaradorlikni oshirish;**

- **yaroqlilik va foydalanish koeffitsientini oshirish, bunda ishlab chiqarish quvvatlaridan maksimal darajada foydalanish uchun ishlab chiqarishni tashkil etishni zamonaviy usullarini joriy etish;**

• **innovatsiyalar va texnologiyalarni joriy etish, ya'ni** zamonaviy texnologiya va innovatsiyalardan foydalanish asbob-uskunalardan yanada samarali foydalanish imkoniyatini yaratib, ishlab chiqarish jarayonidagi yo'qotishlarni kamaytirish.

Asosiy fondlarni to'la baholash uchun uni tarkibini o'rganish zarur. Asosiy fondlarning tarkibi deyilganda ularning ikki asosiy guruhga bo'linishi tushuniladi (1-pacm).



1-rasm. Asosiy fondlarning foydalanish darajasini baholash bo'yicha turkumlanishi²

Ishlab chiqarishda ishtirok etmaydigan asosiy fondlarning maqsadi xodimlarning madaniy va moddiy ehtiyojlarini qondirishdan iboratdir bo'lsa ishlab chiqarishda qatnashuvchi asosiy fondlarning maqsadi moddiy boyliklar yaratishda ishtirok etishga qaratilgan.

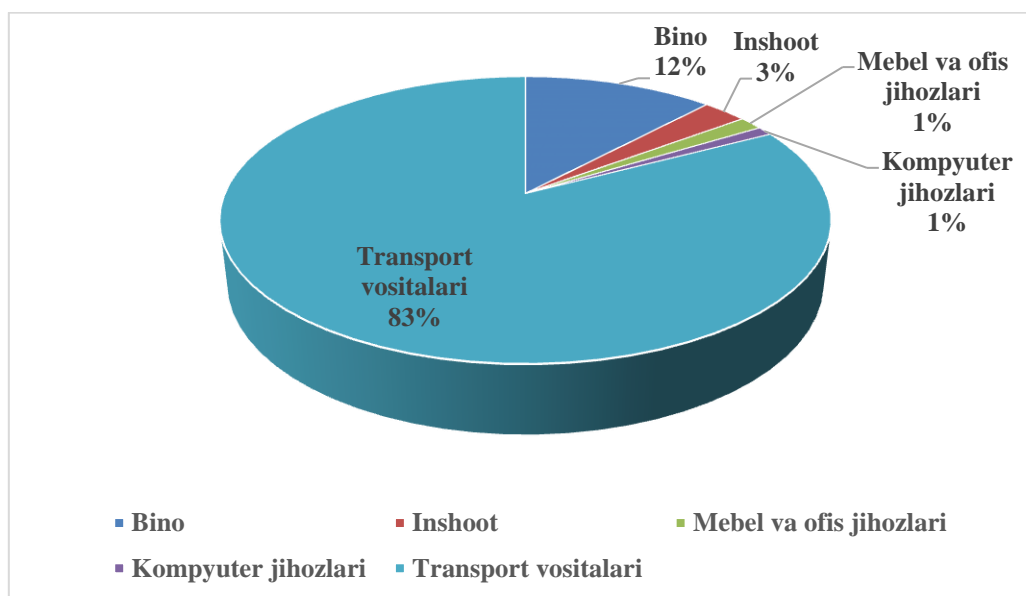
Korxonalar faoliyati jarayonida foydalanilayotgan barcha asosiy fondlar harakatdagi asosiy vositalar bo'lib hisoblanadi va tahlil qilinadi. Korxonaning asosiy fondlari tarkibini tahlil qilish, asosan, unga tegishli bo'lgan jismoniy aktivlarning turlari, qiymatini tekshirishdan iborat. Ushbu tahlil korxonaning mahsulot va xizmatlarni samarali tashkil etish qobiliyatini baholashga yordam beradi. Andijon tuman yo'llardan foydalanish unitar korxonasining asosiy fondlar tarkibini bahoalashda amalga oshirilgan SWOT tahlili natijasida kuchli tomonlari, kamchiliklari, imkoniyatlari va kutilishi mumkin bo'lgan tahdidlar baholandi.

- Kuchli tomonlari: zamonaviy, yaxshi ta'minlangan asosiy fondlarning yuqori ulushga ega bo'lishi, korxonaning mavqeyini oshiradi. Bu iqtisodiy samaradorlikni oshirish bilan birga, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirishni va potentsial yuqori sifatli xizmat ko'rsatish imkoniyatini oshiradi.
- Kamchiliklari: eskirgan asosiy fondlarga haddan tashqari ishonish samarasizlikka, yuqori texnik xarajatlarga, xavfsizlikka tahdidlar va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan bir qator muammolarga olib keladi.

² Muallif ishlanmasi

- Imkoniyatlar: asosiy vositalarni yangilash, ya'ni to'liq foydalanilmayotgan yoki yangilanishga muhtoj asosiy fondlarni zamonaviy asosiy vositalarga almashtirish samaradorlikni oshirish, ishlab chiqarish uchun qulay shart aroitlar, texnika xafsizligini oshirish imkoniyatlarini taqdim etadi.
- Tahdidlar: eskirgan asosiy fondlar buzilishlarga ko'proq moyil bo'ladi va ta'mirlash xarajatlarini talab qiladi, raqobatbardoshlikni pasaytiradi va korxonani inqirozga olib kelishi mumkin.

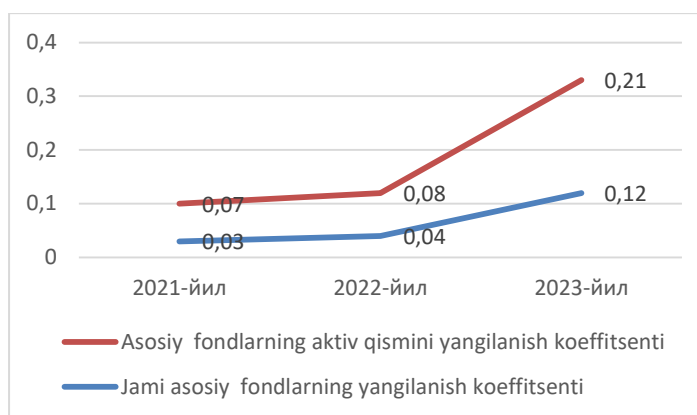
Andijon viloyatida faoliyat ko'rsatayotgan bir qator korxonalar faoliyatida ham asosiy fondlar tarkibi o'zgarib borgan (2-rasm). Xususan "Andijon tuman yo'llardan foydalanish unitar korxonasi" yirik korxonalardan biri bo'lib, korxonada 100 nafardan ortiq xodim faoliyat ko'rsatadi. Korxonada o'rtacha bir yilda 17980 mln. so'mlikdan ortiq xizmat ko'rsatib kelmoqda.



2-rasm. "Andijon tuman yo'llardan foydalanish unitar korxonasi" ning asosiy fondlar tarkibi o'zgarishi³

Korxonaning asosiy fondlari tarkibida transport vositalari 83 foizni tashkil etgan bo'lsa, bino 12 foizni, inshoot 3 foizni, mebel va ofis jihozlari 1 foizni, kompyuter jihozlari esa 1 foizni tashkil etgan, ya'ni korxonaning faoliyati yo'nalishlaridan kelib chiqqan holda asosiy fondlar tarkibida asosiy ulush transport vositalariga to'g'ri kelgan. Korxonaning faoliyati yo'nalishi bevoqif transport vositalari bilan bog'liq bo'lib, mavjud asosiy fondlarning 91 foizi ishga yaroqli bo'lgan, lekin oxirgi yillarda bir qator transport vositlar eskirganligi uchun korxonaning iqtisodiy natijalari bir muncha pastlaganligin ko'rishimiz mumkin. Korxonadi 2022-yilda kiritilgan investitsiyalar asosida mavjud aktiv asosiy fondlarning muayyan qismi yangilangan. Natijada korxonaning asosiy fondlarining yangilanish koeffitsenti 2023-yili 12 foizni tashkil etgan bo'lib, uning tarkibidagi aktiv fondlarning yangilanish koeffitsenti 21 foizni tashkil etgan. Korxonaning sof foydasi 2023-yili 18 foizga ortgan bo'lsa, umumiy rentabellik darajasi 3.2 foizga yaxshilangan (4-rasm).

³ Muallif ishlanmasi



4-rasm. “Andijon tuman yo’llardan foydalanish unitar korxonasi”ning asosiy fondlarining yangilanish koeffitsenti o’zgarishi⁴

Xulosa o’rnida “Andijon tuman yo’llardan foydalanish unitar korxonasi” ning asosiy fondlar tarkibini takomillashtirish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirishni tashkil etish maqsadida quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

- korxonada jihozlarni to’liq modernizatsiya qilish, asosiy fondlarni to’la ish bilan ta’minlash, asosiy fondlarning aktiv qismi bo’lgan transport vositalaridan foydalanishning smenalik koeffitsentlarini oshirish va ularning tarkibini takomillashtirish, asosiy va aylanma fondlar mutanosibligini ta’minlash, ishlab chiqarishga intensiv texnologiyalar tizimini joriy etish, bunda xorijiy investitsiyalarni korxonaga jalb qilish;

- asosiy fondlardan foydalanishda korxonaga jamoasi a’zolarining moddiy manfaatdorligini ta’minlash;

- asosiy fondlarga hizmat ko’rsatish tizimining rivojlantirish, ularni vaqtida texnik qarovlardan o’tkazish. joriy va kapital ta’mir qilish ishlarni talab darajasida tashkil etish va boshqalar.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati

1. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28- yanvardagi 2022—2026-yillarga mo’ljallangan “Yangi O’zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to’g’risida”gi PF-60-son farmoni;
2. Bababekova D.Sh, Xojiyev B.D, Zaynutdinova U.J. “Korxonada iqtisodiyoti va innovatsiyalarni boshqarish” o’quv qo’llanma. Toshkent: 2018;
3. Vahobov A.V, Ishonqulov N.F, Ibrohimov A.T “Moliyaviy boshqaruv tahlili” Toshkent: 2013-yil 437-bet;
4. Karimov A.A, Kurbanbayev J.E, Jumanazarov S.A. “Buxgalteriya hisobi” o’quv qo’llanman. Toshkent 2020-yil. 25-bet;
5. Marifovich, M. M. (2023). THE EFFECT OF PRODUCT DIVERSIFICATION ON THE ECONOMIC EFFICIENCY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES. *Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft*, (68).
6. Muxtarov, M. (2023). MAHSULOTLARNI DIVERSIFIKATSİYALASH ASOSIDA TO’QIMACHILIK SANOATI KORXONALARINING IQTISODIY SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO’LLARI. *Iqtisodiyot va ta’lim*, 24(5), 274-278.
7. Marifovich, M. M. (2022). MEANS TO INCREASE EFFICIENCY IN INDUSTRIAL PRODUCTION. *Confrencea*, 6(6), 104-107.
8. Ortiqov A. “Sanoat iqtisodiyoti” o’quv qo’llanma Toshkent 2014-yil. 155-bet;

⁴ Muallif ishlanmasi

Muxtarov Maxmudjon Marifovich
Andijon mashinasozlik instituti
“Iqtisodiyot” kafedrası dotsenti (PhD)
m.m.muxtorov@mail.ru +99893 699-77-47
Xakimov Akbar Faxraddin o’g’li
“Intellectual boshqaruv va kompyuter tizimlari” fakulteti
“Mexotronika va Robototexnika” yo’nalishi
2-bosqich talabasi

SANOAT TARMOG‘INI RIVOJLANISHIGA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING TA’SIRI

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА

THE IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON THE DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL SECTOR

Annotatsiya

Ushbu maqolada sanoat tarmog‘ini rivojlanish xususiyatlari, bugungi kundagi mavjud holati, shuningdek tarmoqni rivojlanish darajasiga raqamli texnologiyalar ta’siri o‘rganilgan. Mualliflar sanoat tarmog‘ini rivojlantirish, sanoatning iqtisodiy natijalarini yaxshilash va iqtisodiy samaradorlikni oshirishda raqamli texnologiyalarni qo‘llash bo‘yicha mulohazalar yuritgan.

Аннотация

В данной статье рассматриваются особенности развития промышленной сети, ее современное состояние, а также влияние цифровых технологий на уровень развития сети. Авторы обсудили применение цифровых технологий в развитии производственной сети, улучшении экономических результатов отрасли и повышении экономической эффективности.

Abstract

This article examines the characteristics of the development of the industrial network, its current state, as well as the impact of digital technologies on the level of development of the network. The authors discussed the application of digital technologies in the development of the industrial network, improvement of the economic results of the industry and increase of economic efficiency.

Kalit so‘zlar: sanoat, tarmoq, raqamlashtirish, avtomatlashtirish, sun’iy intellekt, samara, samaradorlik, rentabellik, innovatsiya, investitsiya, texnologik rivojlanish, ish o‘rinlari.

Ключевые слова: промышленность, сеть, цифровизация, автоматизация, искусственный интеллект, эффективность, результативность, рентабельность, инновации, инвестиции, технологическое развитие, рабочие места.

Keywords: industry, network, digitization, automation, artificial intelligence, efficiency, effectiveness, profitability, innovation, investment, technological development, jobs.

Mamlakat iqtisodiyotini rivojlanishini ta'minlashda tarmoq va sohalarning ahamiyati yuqori hisoblanadi. O'zbekiston iqtisodiyotida sanoat yetakchi tarmoqlardan biri hisoblanib, mavjud ishlab chiqarish omillari va mehnat salohiyati sohani rivojlanish imkoniyati yuqoriligini ta'minlaydi. Sanoat tarmog'ini rivojlantirishda mavjud ishlab chiqarish salohiyatida foydalanishni yaxshilash, investitsion va innovatsion rivojlanishini ta'minlash bugungi kundagi asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Amaliyotda ham ishlab chiqarish sohasi tez sur'atlarda rivojlanib bormoqda va bu ishlab chiqarishni raqamlashtirish asosida jihozlarni modernizatsiya qilish zarurligini ko'rsatmoqda.

So'nggi yillarda dunyodagi rivojlangan mamlakatlar amaliyotida ham raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi, turli soha va tarmoqlarda iqtisodiy rivojlanishga bevosita ta'sir ko'rsatmoqda. Birlashgan millatlar tashkilotining savdo va taraqqiyot bo'yicha anjumani ma'lumotlariga ko'ra, ishlab chiqarishning raqamlashtirish darajasi yildan yilga ortib bormoqda, ya'ni raqamli iqtisodiyotning dunyo YIMdagi ulushi 2000-yili 4,5 foizni, 2018-yili 15,5 foizni va 2023-yili 24,2 foizni tashkil etgan [3]. Amerika Qo'shma Shtatlari tahlil byurosi hisob-kitoblariga asosan 2010-2020-yillarda raqamli iqtisodiyotning real qo'shimcha qiymatining o'sish sur'ati o'rtacha 5,6 foizni tashkil etgan bo'lib, oxirgi yillarda yillik iqtisodiy o'sish sur'atidan 1,5 foizga ortib ketgan [4]. Demak rivojlangan mamlakatlar amaliyotida ham sanoat tarmog'ini rivojlanishini ta'minlashda bevosita ishlab chiqarishni raqamlashtirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Mamlakatimizda ham sanoat ishlab chiqarishni raqamlashtirish asosida samaradorligini ta'minlash uchun alohida e'tibor qaratilib, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-maydagi «Raqamli O'zbekiston-2030» strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida» [PF-6079](#)-sonli qarori asosida bir qator amaliy ishlar qilinmoqda. Yuqorida keltirilgan qarorda mamlakatda yaratilayotgan YIMni kamida 30,0 foizni raqamli mahsulotlar hisobiga erishi asosiy vazifa qilib qo'yilgan. Belgilangan vazifalardan kelib chiqqan holda mamlakatda iqtisodiy rivojlanishini ta'minlashda sanoat tarmog'i alohida ahamiyat kasb etib, bunda mavjud ishlab chiqarish kuchlarini raqamlashtirish asosiy omillardan birii hisoblanadi.

Raqamli iqtisodiyot va ishlab chiqarishni raqamlashtirish bo'yicha bugungi kunga qadar bir qator tadqiqotlar olib borilmoqda. V.G.Kim o'z tadqiqotlarida sanoat korxonalarini faoliyatida ishlab chiqarishni raqamlashtirishga innovatsiya omilini baholagan bo'lsa [5], A.G. Allaeva raqamli infrastrukturani rivojlantirish asosida sanoatni rivojlantirish asoslarini baholagan [6]. L.Blyaxman [8], I.A.Gunina, Yu.P.Lyutova [9] va R.J.Kurbanovalar [10] sanoat korxonalarini iqtisodiy natjalariga raqamlashtirish ta'sirini raqamli infratuzilmani rivojlantirish (blok-chain), innovatsion texnologiyalar bilan ishlash va raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan inson resurslari (doing-business), ta'lim va malaka, ishlab chiqarishni avtomatlashtirish darajasi ta'siri va kapital mablag'lardan foydalanish holati asosida tadqiq etganlar. Jahon iqtisodiy forumi tomonidan olib borilgan tadqiqotlarga ko'ra ham yaqin o'n yillikda mexanizatsiyalashgan ishlab chiqarish jarayoni va past malaka talab qiluvchi mehnat jarayonlari to'laligicha avtomatlashtirilgan va raqamlashtirilgan tizimga o'tishi rejalashtirilgan [11]. Bugungi kunda ishlab chiqarish jarayonlari avtomatlashtirilib, moddiy resurslar ta'minoti, birlamchi ishlov berish jarayonlarida raqamli texnologiyalardan foydalanilmoqda.

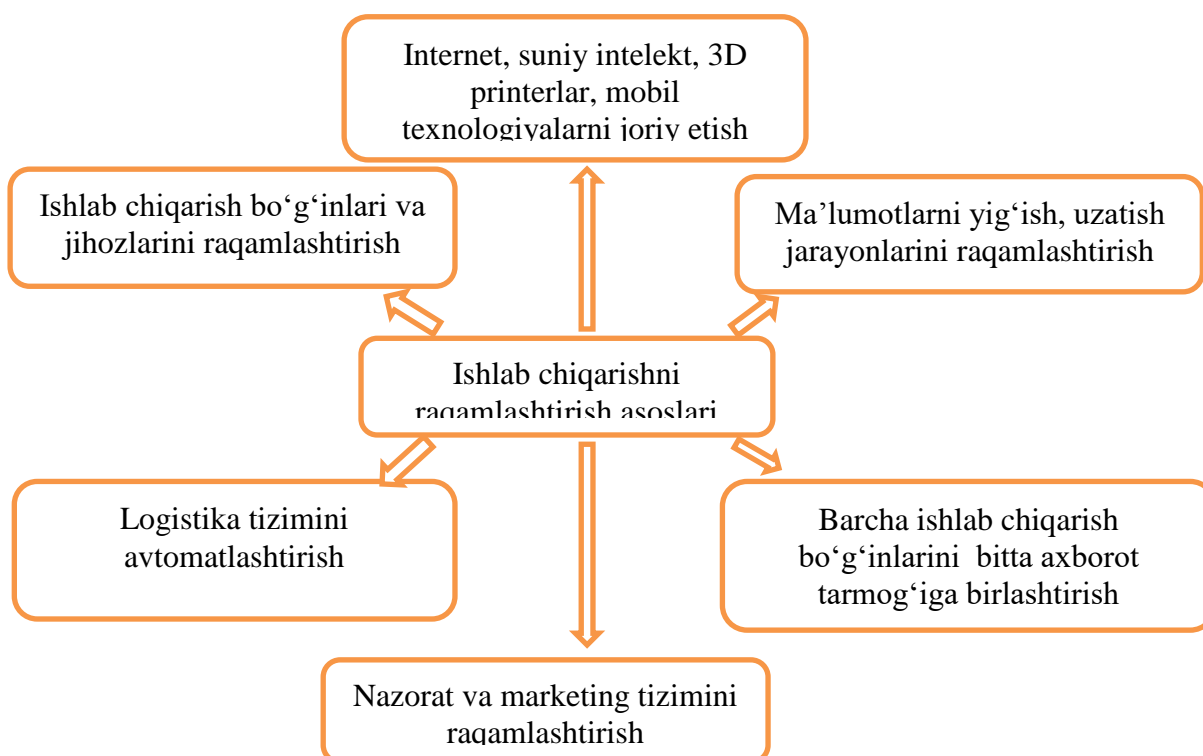
Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda ishlab chiqarishni raqamlashtirishni ikki asosiy tushuncha asosida tadqiq qilish mumkin. Birinchisi, raqamlashtirishni rivojlanishning muhim bosqichi sifatida mehnat va axborot texnologiyalarining ustuvor ahamiyat qaratish, Ya'ni

ishlab chiqarish samaradorligi va innovatsiyalar joriy etishda axborot texnologiyalaridan keng foydalanish. Ikkinchisi, raqamlashtirish ob'ektlari axborotlashgan jamiyat sifatida baholanib, barcha soha va tarmoqlarda axborot va raqamli texnologiyalardan foydalanish asosida rivojlanishini ta'minlash. Demak raqamlashtirish nafaqat ishlab chiqarishni, balki butun jamiyat infratuzilmasini axborotga asoslanishini anglatadi. Sanoat tarmog'ida ishlab chiqarishni raqamlashtirishning asosiy nuqtasi bo'lib korxonalar hisoblanadi.

Sanoat korxonalarini faoliyatida ham ishlab chiqarishni raqamlashtirishni ta'minlashda quyidagilarga alohida e'tibor qaratish zarur:

- **ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, ya'ni yangi texnologiya uskunalar va dasturiy ta'minotlarni joriy etish orqali ishlab chiqarish jarayonlarini to'liq avtomatlashtirish;**
- **mahsulot sifati va raqobatbardoshligini oshirish, bunda raqamli texnologiyalar orqali mahsulot sifatini nazorat qilish;**
- **raqamli infratuzilmani rivojlantirish, sanoat korxonalarida ma'lumotlarni real vaqtda to'plash, tahlil qilish va uzatish imkoniyatini beruvchi raqamli infratuzilmani tashkil etish;**
- **kadrlar tayyorlash va qayta tayyorlash raqamli texnologiyalar bilan ishlay oladigan mutaxassislariga bo'lgan talab ortishi natijasida malakali kadrlarni tayyorlashga alohida e'tibor qaratish.**

Sanoat korxonalarini faoliyatida ishlab chiqarishni raqamlashtirish iqtisodiy samaradorlikni oshirish bilan birga qaror qabul qilishni tezlashtiradi. Natijada iqtisodiy jarayonlarni o'zgarishiga olib keladi, hamda moslashuvchanlik darajasi ta'minlanadi. Sanoati korxonalarida bu jarayonlarni rivojlantirish buyumlar interneti (IT) asosida amalga oshiriladi (1-rasmga qarang).



1-rasm. Ishlab chiqarishni raqamlashtirish asoslari

1-rasmdan ko'rinib turibdiki ishlab chiqarishni raqamlashtirishning asosiy elementlari juda muhim texnologiyalar va jarayonlardan iborat. Sun'iy intellekt, 3D printerlar, mobil

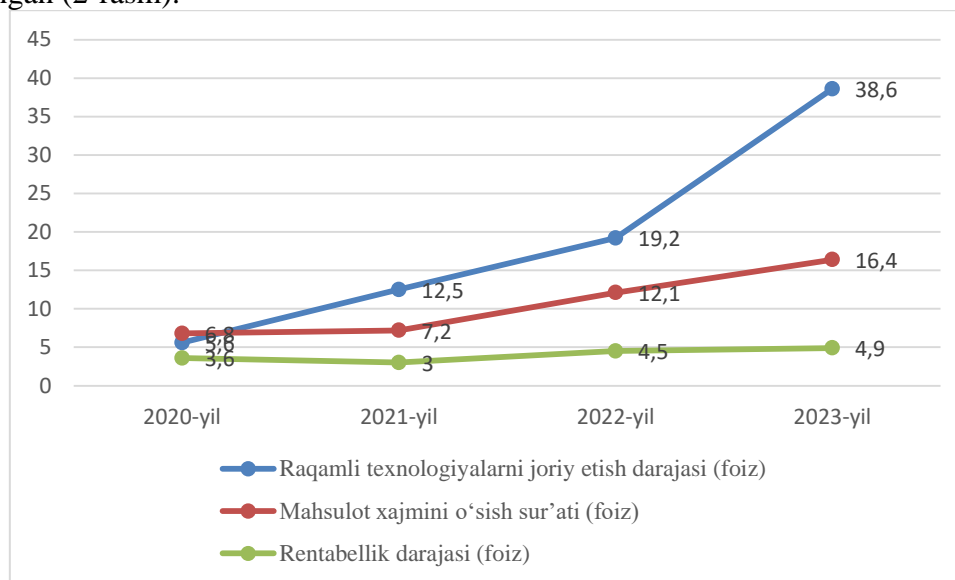
texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarish bo'g'inlari va uskunalarni raqamlashtirish, ma'lumotlarni yig'ish va uzatish jarayonlarini raqamlashtirish, ishlab chiqarish bo'g'inlarini yagona axborot tarmog'iga birlashtirish kabi yo'nalishlar raqamli transformatsiyaning asosiy omillari sifatida keltirilgan.

Bu elementlar nafaqat ishlab chiqarish jarayonini samaraliroq qiladi, balki nazorat, marketing va logistika tizimini ham avtomatlashtirish orqali ishlab chiqarish samaradorligini yanada oshirishga yordam beradi. Shu orqali ishlab chiqarish jarayoni integratsiyalangan, tezkor va aniq ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilishga yo'naltirilgan tizimga aylanadi.

Amaliyotda ham, raqamli iqtisodiyotning o'sishi nafaqat rivojlangan mamlakatlar, balki butun dunyo bo'ylab iqtisodiyotni rivojlantirishda muhim rol o'ynamoqda. Yiliga o'rtacha 20 foizga o'sishi raqamli xizmatlar va texnologiyalarning qanchalik tez rivojlanayotganini ko'rsatadi. Rivojlangan mamlakatlar, xususan, AQSh, raqamli xizmatlar eksportidan katta foyda ko'rmoqda: 400 milliard dollardan ortiq eksport va iqtisodiyotga 5 foizdan ziyod ulush kiritish orqali AQSh raqamlashtirish sohasida yetakchi o'rinlarda turadi.

Bundan tashqari, 2025-yilgacha raqamli iqtisodiyot orqali yana 20 trillion dollarlik daromad olish prognoz qilinmoqda. Bu o'sish yangi texnologiyalarni tatbiq qilish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, raqamli xizmatlar va mahsulotlarni kengroq miqyosda joriy etish orqali amalga oshiriladi. Shu tariqa, raqamli iqtisodiyot nafaqat iqtisodiy o'sishga, balki jamiyatning barcha sohalarini raqamlashtirish va modernizatsiyalashga yordam beradi.

Mamlakatimiz sanoat tarmog'i va boshqa sohalarni rivojlanishini ta'minlashda ham ishlab chiqarishni raqamlashtirish ta'siri oxirgi yillarda bir muncha ortgan. Andijon viloyati sanoat tarmog'i va uning tarkibidagi sanoat korxonalari faoliyatid ham oxirgi yillarda raqamli texnologiyalardan foydalanish asosida bir qator natijalarga erishilgan. Xususan, Shaxrixon tumanida joylashgan «Saxovat Teks» MCHJning iqtisodiy natijalari ham bir muncha yaxshilangan (2-rasm).



2-rasm. «Saxovat Teks» MCHJning iqtisodiy ko'rsatkichlari o'zgarishi.

Yuqoridagi ma'lumotlar «Saxovat Teks» MCHJning iqtisodiy faoliyati natijalariga raqamli texnologiyalarni ta'siri yuqoriigini ko'rsatmoqda. Korxonada 2020-yildan 2023-yilgacha ishlab chiqarishni raqamlashtirishga sarflangan kapitalning o'sish sur'ati 6,8 foizdan 38,6 foizga ortgan bo'lib, bunga mos ravishda mahsulot xajmining o'sish sur'ati 2023-yili 16,

4 foizni tashkil etgan, natijada korxonaning umumiy rentabellik darajasi 2023-yili 4,9 foizga ortgan.

Xulosa qilib aytganda, raqamli texnologiyalar sanoat korxonalar faoliyatiga ta'siri yuqori bo'lib, sanoat korxonalarini rivojlantirishda ishchi joylarni bosqichma-bosqich avtomatlashtirish hamda ishlab chiqarish jarayonlarini robotlashtirish asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Bunda korxonalarining iqtisodiy faoliyatiga oid ma'lumotlarni raqamli formatga o'tkazish, raqamli formatda faoliyat yurituvchi texnologiyalar joriy qilish, raqamli platformalar shakllantirish, raqamlashtirishda tashkiliy hamda iqtisodiy jarayonlarga alohida ahamiyat qaratish zarur. Mahsulot sotish va xizmat ko'rsatishni raqamlashtirilishda onlayn savdo platformalarini joriy etish, mijozlar va tashqi hamkorlar bilan jarayonlarni raqamlashtirish asosiy omil sanaladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvarda «2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida» PF-60-son Farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentini 2020-yil 5 mayda «Raqamli O'zbekiston-2030» strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida» [PF-6079](#)-sonli Farmoni
3. United Nations Sonferense on Trade and Development – UN Conference on Trade and Development 2023 y.
4. <https://www.bea.gov/sites/default/files/papers/defining-and-measuring-the-digital-economy> 2023 y.
5. V.G.Kim. «Innovatsion texnologiyalar asosida sanoat korxonalarining raqobatbardoshligini oshirish» mavzusidagi (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati Toshkent – 2019-y. 11-13 bet.
6. A.G.Allayeva. «Yoqilg'i-energetika kompleksi korxonalarini faoliyatini samarali rivojlantirish» mavzusidagi (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati Toshkent – 2018-y. 7-11 bet
7. G.L.Sadovskiy «Analiz sovremennyykh tendensiy sifrovoy transformatsii promyshlennosti». // Molodoy uchenyy. -2017 g. -№ 14 (148). St. 427-430.
8. L.S.Blyaxman Politiko-ekonomicheskaya suщnost novoy industrializatsii//Novaya industrializatsiya Rossii: teoreticheskie i upravlencheskie aspekty. – SPb.: Rost, 2014 g.st 9
9. I.A.Gunina, Ю.Р.Лютова. Оценка эффективности использования основного капитала промышленного предприятия. Журнал. «Экономинфо». 2020 г. Т.17. № 1 st 22-26
10. R.J.Kurbanova «Servis korxonalarini modernizatsiyalash va ularda xizmat ko'rsatish samaradorligini oshirish (Samarqand viloyati umumiy ovqatlanish korxonalarini misolida)» mavzusidagi (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati.Samarqand – 2019-y. 16-bet.
11. G.L.Sadovskiy «Analiz sovremennyykh tendentsiy cifrovoy transformatsii promyshlennosti». // Molodoy uchenyy. -2017 g. -№ 14 (148). St. 427-430.
12. Marifovich, M. M. (2023). The effect of product diversification on the economic efficiency of industrial enterprises. *Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft*, (68).
13. Muxtarov, M. (2023). Mahsulotlarni diversifikatsiyalash asosida to'qimachilik sanoati korxonalarining iqtisodiy samaradorligini oshirish yo'llari. *Iqtisodiyot va ta'lim*, 24(5), 274-278.
14. Marifovich, M. M. (2022). Means to increase efficiency in industrial production. *Confrencea*, 6(6), 104-107.

Zokirov Sayidfozil Sayidakabarovich
O‘zbekiston Milliy universiteti
“Davlat va korporativ strategiyasi”
kafedrtasi professori, DSc,
Xusanova Sevara Shavkat qizi
Magistratura 2-bosqich talabasi

O‘ZBEKISTON MINTAQALARIDA SOG‘LIQNI SAQLASH SOHASINING RIVOJLANISHI

РАЗВИТИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РЕГИОНАХ УЗБЕКИСТАНА

DEVELOPMENT OF HEALTH CARE IN REGIONS OF UZBEKISTAN

Annotatsiya. Mazkur maqolada sog‘liq kapital sifatida o‘rganilib, hududlar kesimida sog‘liqqa qaratiladigan e‘tibor haqida qisqacha fikr yuritilgan. Bundan tashqari, O‘zbekiston viloyatlari kesimida tug‘ilishda kutilayotgan umr davomiyligi, O‘zbekiston hududi bo‘yicha sog‘liqni saqlash tizimini rivojlantirish yuzasidan ba‘zi takliflar, tavsiyalar keltirib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar: inson kapitali, salomatlik, hudud, koeffitsient, o‘rtacha umr ko‘rish davomiyligi.

Аннотация. В данной статье здоровье рассматривается как капитал и кратко комментируется внимание, уделяемое здравоохранению в регионе. Даны ожидаемые показатели продолжительности жизни при рождении в регионах Узбекистана. Кроме того, изложены некоторые предложения и рекомендации по развитию системы здравоохранения на территории Узбекистана.

Ключевые слова: человеческий капитал, здоровье, площадь, коэффициент, средняя продолжительность жизни.

Abstract. This article examines health as capital and briefly comments on the attention paid to health in the region. In addition, life expectancy at birth in the regions of Uzbekistan, some suggestions and recommendations regarding the development of the health care system on the territory of Uzbekistan are given.

Key words: human capital, health, area, coefficient, average life expectancy.

Iqtisodiy jihatdan olib qaraganda, salomatlik nima? Sog‘liq inson hayotidagi eng katta boylik bo‘lib, aslida sog‘lom bo‘lmagan kishi boshqa boyliklardan bahramand bo‘la olmaydi. Agar sog‘lig‘i bo‘lmasa, hech qanday pul unga turli ijtimoiy va moddiy ne‘matlardan bahramand bo‘lish imkonini bermaydi. Shuning uchun, iqtisodchi nuqtai nazaridan, sog‘liq birinchi navbatda foydalardan biridir.

Shu bois biz sog‘liqni kapital sifatida ko‘rib chiqamiz. Inson o‘z sog‘lig‘ini yaxshilash, uni tiklash uchun qilgan har qanday harakatlarini biz investitsiya deb bilamiz. Ya‘ni, sog‘liqni saqlashga kiritilgan sarmoyalar inson kapitaliga investitsiyalar bo‘lib, umuman mamlakatning iqtisodiy o‘sishi sog‘liqqa qilingan investitsiyalarga bog‘liq.

Aholi salomatligi ko‘p jihatdan iqtisodiyotning muhim tarmoqlaridan biri bo‘lgan – sog‘liqni saqlash tizimi faoliyatiga bog‘liq. Iqtisodiyotning ushbu sohasi jadal rivojlanib, uning ahamiyati ortib bormoqda. Binobarin, dunyoning barcha rivojlangan mamlakatlarida aholining qarishi jarayoni ro‘y bermoqda.

Aholining mutloq ko'pchilik qatlamiga xos bo'lgan kasalliklar muayyan mamlakat ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish darajasiga uzviy bog'liq bo'ladi. Turli mamlakatlarda aholining turmush sharoitidan kelib chiqib, hamda mamlakat aholisining ko'pchilik qismi kambag'al yoki boy ekanligiga qarab, kasalliklarni shakllantiradigan turli omillar birinchi o'ringa chiqadi. Bunda kambag'al mamlakatlar uchun bu daromadlarning pastligi, qashshoqlik, uy-joylarning yetarli emasligi tufayli to'yib ovqatlanmaslik, asosiy sanitariya sharoitlarining yo'qligi bilan bog'liq kasalliklar xos bo'lsa, aksincha, boy mamlakatlarda odamlar yetarlicha farovon va to'kin yashayotganliklari oqibatida jismoniy harakatsizlik, ortiqcha ovqatlanish, semizlik, spirtli ichimliklar va narkotik moddalarga ruju qo'yish, ruhiy stress kabi omillar kasalliklarning kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Shunga ko'ra, turli mamlakatlarda iqtisodiyotning rivojlanish darajasiga qarab, u yoki bu omillar natijasida kalib chiqadigan kasalliklar yetakchilik qiladi.

Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) mutaxassislari sog'liqni saqlash omillari tahlil qilingan ko'plab tadqiqot ishlarining natijalarini umumlashtirib, aholi salomatligi uchun xatarlar xususiydan ko'ra ko'proq umumjamoaviy degan xulosaga keldilar. Aholi salomatligi va inson kapitali o'rtasidagi munosabatlar geografik joylashuv, atrof-muhit sharoitlari, mamlakatning iqtisodiy holati va boshqa shu kabi ko'plab omillarga bog'liq. Ushbu omillar insonning sog'lig'iga ta'sir etuvchi asosiy faktorlar sifatida ko'riladi. Qolaversa, sog'ligimizga ta'sir etuvchi omillar bitta shaxsning harakatlaridan ko'ra muhimroq bo'lishi mumkin.

Sog'liqni saqlash va umr ko'rish davomiyligi o'rtasidagi bog'liqlik, aholi sog'lig'ining asosiy ko'rsatkichi sifatida qabul qilinadi. Bu ko'rsatkichlar inson kapitali indeksida muhim rol o'ynaydi, chunki sog'liq va ta'limning aholi farovonligiga ta'siri o'lchanadi. Olingan o'zgaruvchi sifatida biz umr ko'rish davomiyligini bajaramiz. Nima uchun kasallik emas, balki umr ko'rish davomiyligi? Chunki kasallanish darajasi (bu nafaqat O'zbekistonda, balki butun dunyoda, hamma joyda shunday) kasallanish statistikasi, qoida tariqasida, aylanish statistikasidir. Ya'ni, agar biror kishi tibbiy tashkilotga kelgan va shifokorga shikoyat qilgan bo'lsa, shuningdek unga tashxis qo'yilib, ushbu tashxisni qayd etgan bo'lsa, u kasalligi bilan tibbiy statistikaga kirgan. Agar u umuman kelmasdan shikoyat qilmagan bo'lsa, bu uning sog'lom ekanligini anglatmaydi. Bu shuni anglatadiki, u shifokorga borishni xohlamaydi yoki uy sharoitida davolanish vositalaridan foydalanadi yoki tibbiy yordamga murojaat qilish imkoniyati yo'q va yana turli sabablar bor. Tibbiy yordam tizimi yaxshi rivojlangan mamlakatlarda kasallanish ko'pincha yuqori bo'ladi. Agar odamlar shunchaki murojaat qilsalar, ular o'zlari ko'proq shifokorlarga murojaat qilishadi va shunga ko'ra biz ko'proq tashxis qo'yamiz. Ammo umr ko'rish davomiyligi ko'rsatkichi yaxshi, universaldir, chunki u o'lim ko'rsatkichlari asosida qurilgan va o'lim bu ma'noda aniq ko'rsatkichdir, bu yerda ikki tomonlama talqin yo'q yoki odam vafot etgan yoki u tirik. Shunga ko'ra, o'lim bizga odamlarning yosh, qobiliyatli yoshda, ular hali ham o'lmasliklari kerak bo'lgan paytda qanchalik tez-tez o'lishini aniq ko'rsatib beradi, umr ko'rish davomiyligi ko'rsatkichi bizga aholi salomatligini ko'rsatadi.

2010-2023 yillar davomida O'zbekistonning turli hududlaridagi aholining o'rtacha umr ko'rish yoshi bo'yicha o'zgarishlar haqida ma'lumot berilgan. Shu ma'lumotlar asosida hududlarni uchta guruhga ajratish mumkin: yuqori o'rtacha va past o'sish ko'rsatkichli. Bu tafovutlarning asosiy sabablari hududlarda ta'lim, sog'liqni saqlash, iqtisodiy rivojlanish va urbanizatsiya hamda migratsiya ta'sir ko'rsatadi. Hududlar o'rtasida yuqori ko'rsatkichga ega bo'lgan hududlar Toshkent, Navoiy va Buxoro bo'lib, bu hududlarda umr ko'rish davomiyligi qolgan mintaqalarga qaraganda yuqori ko'rsatkichga (1-jadval). Tug'ilishdan kutilayotgan umr ko'rish davomiyligining yuqori ko'rsatkichda bo'lishiga asosiy sabablardan biri ushbu hududlarda yashovchi aholining turmush darajasi yuqori bo'lganligidir.

Tug‘ilishda kutilayotgan umr davomiyligi (jami) [1].

№	Mintaqalar nomi	Yillar														2010-2023 yillardagi o‘zgarishlar (yil, +/-)
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
	O‘zbekiston Respublikasi	73,0	73,0	73,1	73,4	73,4	73,6	73,8	73,7	74,6	75,1	73,4	73,8	74,3	74,7	1,7
1	Qoraqalpog‘iston Respublikasi	70,4	71,1	71,4	71,9	72,2	72,6	72,7	72,7	73,2	74,0	72,5	73,5	72,9	72,7	2,3
2	Andijon viloyati	72,0	71,7	71,9	72,1	72,2	72,3	72,5	72,1	73,1	74,2	73,3	73,3	74,5	74,7	2,7
3	Buxoro viloyati	73,7	74	74,5	74,7	75,0	75	75,5	75,5	76,6	76,5	74	75,4	75,9	76,8	3,1
4	Jizzax viloyati	75,8	76,1	76,1	76,0	76,0	75,9	76,2	75,7	77,3	78	74,4	75,1	74,2	74,5	-1,3
5	Qashqadaryo viloyati	74,8	74,4	74,7	75,0	74,3	74,8	74,5	74,2	74,8	75,6	74,4	73,9	72,6	73,3	-1,5
6	Navoiy viloyati	73	73,1	73,2	73,6	73,7	74,3	73,9	74,1	75,8	75,5	73,7	74,4	76,8	76,1	3,1
7	Namangan viloyati	72,9	72,8	72,7	73,3	73,2	73,1	73,6	73,1	74,6	74,7	73,4	73,9	74,4	74,5	1,6
8	Samarqand viloyati	72,7	73,4	73,4	73,5	73,7	73,7	74,0	74,0	74,8	75,2	73,4	73,6	73,7	74,0	1,3
9	Surxondaryo viloyati	74,3	73,9	74,0	74,1	74,1	74,4	74,0	73,2	74,4	75,0	73,3	72,9	72,2	72,8	-1,5
10	Sirdaryo viloyati	70,1	70,3	70,0	70,4	70,5	70,7	70,3	70,6	71,7	71,9	72,1	72	71,8	71,7	1,6
11	Toshkent viloyati	71,7	72,1	72,0	72,4	72,4	72,7	73,1	73,3	74	74,7	72,4	72,7	75,5	75,4	3,7
12	Farg‘ona viloyati	72,8	72,9	73,2	73,6	73,6	73,8	74,5	74,3	75,4	75,6	74,5	74,8	75,4	75,7	2,9
13	Xorazm viloyati	72,6	72,8	72,3	73,3	72,7	72,9	72,8	72,9	73,6	73,5	72,2	72,7	73,2	74,3	1,7
14	Toshkent shahri	72,1	72,3	73,1	73,4	73,5	73,7	73,9	74,5	75,6	76,3	72,4	74,4	76	77,1	5,0

Toshkent, Buxoro va Navoiy hududlari O'zbekistonning boshqa hududlariga qaraganda yuqori ish haqi oluvchi hududlar qismi hisoblanadi, qolaversa ushbu hududlarda oliy o'quv yurtlariga kiruvchilar soni ham bir muncha yuqori ko'rsatkichda. Xususiyy tibbiyot va ta'lim muassasalari tarmog'ini ko'pligi, sifatli tibbiy xizmatdan foydalanoyatganligi bu hududlarda umr ko'rish davomiyligini o'sishga sababchi bo'ladi.

Qolaversa, Toshkent Buxoro va Navoiy shahrida tibbiyot sohasining yaxshi rivojlanganligi hamda hududlarda aholining shifokorlar bilan ta'minlanishi bo'yicha Toshkent shahrida eng yuqori ko'rsatkich kuzatilgan bo'lsa, (har 10000 kishiga 70 nafar shifokor), Navoiy (140,5) viloyatlari va Toshkent shahrida (136,5) qayd etildi. O'rtacha o'sish ko'rsatkichlariga ega bo'lgan hududlar Qoraqalpoq, Andijon, Namangan, Farg'ona, Samarqand, Sirdaryo va Xorazm viloyatlari hisoblanadi. Ushbu hududlarda inson kapitaliga ta'sir qiluvchi omillar sog'liqni saqlash hamda ta'limdagi imkoniyatlar yaxshiroq bo'lib aholining yashash darajasi past ko'rsatkichda emas. Bu hududlardagi o'rtacha oylik maosh respublika miqyosidagi o'rtacha ko'rsatkichning 80% idan kam emas.

Mehnat taklifi esa nisbatan o'rtamiyona, ya'ni bitta bo'sh ish o'rniga o'rta hisobda 5,6 ta rezyume to'g'ri keladi. Ishsizlik darajasi 9,1% dan oshmaydi. Bu hududlar yuqori o'sishni ko'rsatgan hududlarga nisbatan rivojlanish bo'yicha orqada qolgan bo'lishi mumkin, ammo barqaror o'sishni ko'rsatmoqda. Aholining yaxshi daromad olishi ularning salomatlik va ta'lim ko'rsatkichlariga ta'sir qiladi. Hududlarning o'zgarishlar asosan tibbiyot, ta'lim va infratuzilmani yaxshilash bilan bog'liq.

Eng past ko'rsatkichlar Jizzax (-1,3), Qashqadaryo (-1,5) va Surxondaryo (-1,5) viloyatlarida kuzatilib, ushbu hududlarda aholining o'rtacha umr ko'rish darajasi o'sish o'rniga, aksincha pasayganini ko'rish mumkin. Bu hududlarda turmush darajasining past ekanligi aholining asosiy qismi og'ir mehnat faoliyati bilan shug'ullanishi va salomatlik ko'rsatkichini yaxshilashi uchun mablag'larining yetishmasligi bunga yaqqol sabab bo'ladi.

Go'daklar o'limining o'sishi bu avvalo onalarga bog'liq bo'lib bugungi kunda O'zbekistonning qaysi hududlarida onalar o'limi koeffitsiyenti ko'p bo'lsa va kasallanish darajasi yuqori bo'lgan hududlarda ko'rsatkichlar yuqori (2-jadval). Tirik tug'ilgan har 100000 chaqaloqqa 2017-yilda 21,0 koeffitsiyentini tashkil etgan bo'lsa, 2022-yilda 13,9 koeffitsiyentini tashkil qildi va ushbu ko'rsatkich 5 yil davomida 51,0 foizga yaxshilandi. Bundan tashqari ayollar homiladorlik davriga qadar sifatli tibbiy ko'rikdan o'tkazilmagani, istalmagan homiladorlikning oldini olish bo'yicha xavf guruhidagi ayollar kontratseptiv vositalar bilan ta'minlanmagani, hududlardagi tug'uruq muassasalarida salohiyatli mutaxassislar yetishmovchiligi, tug'uruqxonalarda zamonaviy jihozlar yo'qligi, zarur infratuzilma yaratilmagani sabab bo'lmoqda. [2].

Mamlakatlar bo'yicha umr ko'rish davomiyligi yoki aholi salomatligi qanday o'zgarishini umumiy ko'rib chiqsak, konvergensiya jarayoni davom etayotganini ko'ramiz. Ya'ni, nisbatan barcha mutaxassisliklar bo'yicha vrachlar soni hududlar kesimida, O'zbekiston Respublikasida mulkchilik shakli bo'yicha, kichik tadbirkorlik (biznes) sub'yekti sifatida faoliyat yuritayotgan shifoxonalardagi vrachlar soni, O'zbekiston Respublikasida o'rta tibbiyot xodimlari soni umr ko'rish davomiyligining o'sishi darajasini o'zgarishiga ta'sir qilgan. So'nggi 15 yil ichida ular juda katta yutuqlarga erishdilar: ular bu ko'rsatkichni ikki pog'ona oshirdilar.

Go'daklar o'limi koeffitsienti (jami) [1].

№	Mintaqalar nomi	Yillar														2010-2023 yillardagi o'zgarishlar (yil, +/-)
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
	O'zbekiston Respublikasi	11,0	10,4	10,2	9,8	10,8	11,4	10,7	11,5	9,9	9,3	9,4	9,2	8,7	8,5	-2,5
1	Qoraqalpog'iston Respublikasi	11,8	11,2	11,8	11,4	12,5	11,6	13,7	16,6	13,9	10,8	12,1	10,6	10,9	11,5	-0,3
2	Andijon viloyati	9,4	9,2	11,9	12,0	12,5	14,2	14,3	15,7	14,5	12,2	12,8	12,5	8,8	9,9	0,5
3	Buxoro viloyati	11,3	10,2	10,6	9,7	10,2	10,0	9,5	9,5	7,4	7,7	7,5	7,6	7,2	7,2	-4,1
4	Jizzax viloyati	8,8	8,8	8,1	7,1	10,6	9,9	11,1	13,7	9,8	11,4	8,7	9,1	8,7	5,3	-3,5
5	Qashqadaryo viloyati	10,1	9,6	8,8	8,1	8,1	8,6	7,9	9,0	9,0	7,8	8,0	9,3	11,2	10,0	-0,1
6	Navoiy viloyati	6,6	7,4	7,6	7,4	9,2	9,8	8,9	9,6	7,0	7,4	7,4	7,1	4,8	7,1	0,5
7	Namangan viloyati	12,5	12,5	11,9	11,0	11,4	12,2	9,9	14,3	12,1	10,2	10,6	10,6	7,7	9,5	-3,0
8	Samarqand viloyati	9,4	9,0	7,7	7,9	8,7	10,1	8,0	7,5	7,2	7,1	6,5	6,5	6,7	8,2	-1,2
9	Surxondaryo viloyati	7,8	6,6	7,4	7,9	9,9	9,9	9,0	9,1	9,3	8,4	8,6	9,1	11,5	7,7	-0,1
10	Sirdaryo viloyati	10,2	10,7	11,6	10,1	11,3	12,9	15,1	13,1	12,1	11,7	9,8	10,1	14,6	10,0	-0,2
11	Toshkent viloyati	11,0	10,6	9,9	10,3	10,3	10,9	11,0	10,6	9,2	9,3	10,7	9,0	6,4	6,7	-4,3
12	Farg'ona viloyati	14,1	12,7	12,1	10,0	9,5	9,1	7,4	7,5	6,0	6,0	6,6	5,9	6,2	6,0	-8,1
13	Xorazm viloyati	12,0	11,8	11,3	9,7	14,2	14,2	14,6	16,2	13,0	12,6	12,6	12,6	8,4	8,7	-3,3
14	Toshkent shahri	17,1	15,6	13,1	14,5	16,9	19,9	17,8	17,1	12,8	12,6	12,2	11,5	11,1	11,5	-5,6

Demografik ko'rsatkichlar uchun bu odatda yaxshi ko'rsatkich hisoblanadi, chunki odatda demografik ko'rsatkichlar juda sekin o'zgaradi. Bu, albatta, birinchi navbatda, bolalar o'limiga qarshi kurash orqali sodir bo'ldi. U umr ko'rish davomiyligi ko'rsatkichini juda pastga tortadi. Chaqaloqlar o'limini yengib o'tishni boshlaganimizdan so'ng, u darhol kuchayadi. 2010-yillarda ular 73,1 yildan kamroq umr ko'rishini boshladilar, hozir esa 75,1 yoshga yetdi. Ammo bu yerda, albatta, bu o'sish unchalik tez bo'lishi mumkin emas, chunki bu yerda allaqachon ma'lum bir to'yinganlik, yangi texnologiyalarni joriy etish va ilgari qanday davolashni bilmagan kasalliklarga qarshi kurashishni o'rganishimiz tufayli umr ko'rish davomiyligining o'sishi mavjud.

Umuman olganda, bu o'sish butun dunyo mamlakatlarida barcha guruhlar bo'yicha sodir bo'layotganini ko'rasiz, garchi ba'zi mamlakatlarda, agar biz ularni alohida ko'rib chiqsak, ba'zida pasayish sodir bo'lganda ba'zi o'zgarishlar bo'ladi, keyin esa ma'lum yillarda mamlakatlarda sodir bo'ladigan vaziyatlarga qarab yana ko'tariladi. Aholi umr ko'rish davomiyligini jinslar kesimida ko'rib chiqsak ular o'rtasidagi tafovut bir muncha farq qiladi va bu sog'liqni saqlash xarajatlariga turlicha ta'sir qiladi. Shuningdek, ayollar uchun tibbiy muassasalarning kuchi bilan ijobiy bog'liqlik va har bir shifokor uchun aholi soni ko'rsatkichi bilan teskari aloqa aniqlandi. Bu nimani anglatadi? Bu shuni anglatadiki, shifokorlar kamroq bo'lsa, ayollarning sog'lig'i yomonlashadi. Erkaklarda bunday statistik bog'liqlik yo'q edi. Ammo erkaklar shifokorga kamroq borishadi - bu dunyoning barcha mamlakatlaridagi statistikadan ham ma'lum. Xuddi shunday, erkaklar va ayollar uchun yashash joylarining umumiy maydoni sog'liqqa ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Erkaklar uchun sport maydonchalari soni ijobiy ta'sir ko'rsatadi, ular odatda ayollarga qaraganda ko'proq sport bilan shug'ullanishadi.

3-jadval

Ayollar va erkaklar o'rtasidagi farq [3].

№	Mintaqalar nomi	Ayollar		Erkaklar	
		2010 yil	2023 yil	2010 yil	2023 yil
	O'zbekiston Respublikasi	75,1	76,9	70,6	72,5
1	Qoraqalpog'iston Respublikasi	72,3	75,0	68,5	70,5
2	Andijon viloyati	73,9	76,5	70,3	72,9
3	Buxoro viloyati	75,6	78,5	71,8	75,2
4	Jizzax viloyati	78,9	77,0	72,7	72,0
5	Qashqadaryo viloyati	76,4	75,1	73,2	71,5
6	Navoiy viloyati	75,1	78,1	71,1	74,2
7	Namangan viloyati	75,0	76,2	71,1	72,7
8	Samarqand viloyati	74,9	76,3	70,7	71,6
9	Surxondaryo viloyati	74,8	74,4	73,9	71,3
10	Sirdaryo viloyati	72,2	74,1	67,9	69,4
11	Toshkent viloyati	74,8	78,3	68,6	72,3
12	Farg'ona viloyati	74,9	77,5	70,8	73,9
13	Xorazm viloyati	74,8	76,3	70,3	72,2
14	Toshkent shahri	76,1	79,8	68,0	74,0

O'zbekistonda ayollar uchun umr ko'rish davomiyligi erkaklar bilan solishtirganda yuqori bo'lishining bir nechta sabablari mavjud. Ushbu farqni tushunish uchun quyidagi omillarni ko'rib chiqishimiz lozim. Umr ko'rish davomiyligidagi farq O'zbekistonda ayollar va erkaklar o'rtasida biologik, ijtimoiy-iqtisodiy va sog'liqni saqlash tizimidagi farqlar bilan

bog'liqdir. Ayollarning sog'lom turmush tarzini tanlashi va sog'liqni saqlash xizmatlaridan faol foydalanishi ularning umr ko'rish davomiyligini oshirishda muhim rol o'ynaydi.

Buxoro Farg'ona, Andijon va Toshkentda umr ko'rish davomiyligining yuqori bo'lishi bir qator omillar bilan bog'liq. Toshkent, O'zbekistonning poytaxti sifatida, rivojlangan sog'liqni saqlash tizimiga ega. Buxoro va Andijon sog'liqni saqlash xizmatlari yaxshilangan, bu esa aholi salomatligini oshirishga yordam beradi. Shahar joylarda tibbiy yordamga kirish imkoniyatlari ko'proq [4]. Bundan tashqari, ushbu hududlarda ta'lim darajasi yuqori bo'lishi, aholi o'rtasida sog'lom turmush tarzini tanlashga yordam beradi. Bilimli aholi sog'lom ovqatlanish va jismoniy faoliyatga ko'proq e'tibor beradi.

O'zbekistonda 2010-yildan 2023-yilgacha tug'ilishning umr ko'rish davomiyligi bir necha yilga oshganligini ko'rish mumkin. 2023-yilda ayollar va erkaklar uchun umr ko'rish davomiyligi mos ravishda 77 yil va 72,5 yilga etdi. Bu 2010-yildagi rasmiy ko'rsatkichdan yuqori.

O'zbekistonda tug'ilish paytida o'rtacha umr ko'rish davomiyligi 70 dan 75 yilgacha. Afsuski, o'zbek xalqining so'nggi yillari ko'pincha yurak xastaligi va nafas olish yo'llari infeksiyalari tufayli og'riq va kasalliklar bilan ajralib turdi. O'zbekistonda ayollar erkaklarnikiga qaraganda o'rtacha 5 yil ko'proq umr ko'rishadi. Buning asosiy sabablari ayollar, odatda, tibbiy ko'riklar va profilaktik choralarni ko'rishga ko'proq e'tibor berishadi, bu esa kasalliklarni erta aniqlash imkoniyatini oshiradi hamda ayollar orasida erkaklarga nisbatan chekuvchilar va spirtli ichimliklarni iste'mol qiluvchilar soni kamroq. Bu omil ularning umumiy salomatligiga ijobiy ta'sir qiladi.

O'zbekiston hududlarida sog'liqni saqlash tizimini rivojlantirish bo'yicha ba'zi takliflar:

- tibbiyot muassasalarida zamonaviy uskunalari va texnologiyalarni qo'llash orqali diagnostika va davolash sifatini oshirish;
- hududlar bo'yicha vrachlar bilan mutanosib ta'minlashni muvofiqlashtirish;
- xorijiy davlatlarga malaka oshirish uchun vrachlarni yuborishni kengaytirish va mahalliy malaka oshirish tizimiga xorijdan mutaxassislarni jalb qilish;
- aholi orasida to'g'ri ovqatlanishni keng targ'ib qilish;
- atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha targ'ibot ishlarini doimiy ravishda olib borish;
- hududlarda yashayotgan odamlarning turmush sharoitlarini yaxshilashga yordam berish hamda ularning tibbiy savodxonligini oshirish;
- Atrof-muhit muammolari bilan qiynalayotgan hududlarni rivojlantirish hamda ekologiyani muhofaza qilish.
- Bolalarda tug'ma va irsiy kasalliklarni barvaqt aniqlash davlat dasturi doirasidagi tekshiruvlar soni 3 tadan zamonaviy metodikalarni tatbiq qilgan holda rivojlangan davlatlar normalariga bosqichma-bosqicha yetkazilishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. [Demografiya \(stat.uz\)](http://stat.uz)
2. <https://kun.uz/news/2022/09/28/ona-va-godaklar-olimiga-nimalar-sabab-bolmoqda?ysclid=m3yd7u7yke511956865>
3. <https://stat.uz/>
4. <https://toshvilstat.uz/>

Жураханов Музаффар Эскандарович
Андижонский машиностроительный институт,
д.ф.э.н. (PhD), доцент
m.juraxonov@andmiedu.uz

**АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО БИЗНЕСА И ЧАСТНОГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН И ПУТИ
РАЗВИТИЯ**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA KICHIK BIZNES VA XUSUSIY
TADBIRKORLIK SUB’EKTLARI FAOLIYATI TAXLILI VA RIVOJLANTIRISH
YO‘LLARI**

**ANALYSIS OF THE ACTIVITIES OF SMALL BUSINESSES AND PRIVATE
ENTREPRENEURSHIP IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN AND
DEVELOPMENT WAYS**

Аннотация. В статье анализируется современное состояние малого бизнеса и частного предпринимательства в Республике Узбекистан. При этом раскрывается экономическая сущность малого бизнеса, его место в экономике страны. Перечислены существующие проблемы, в стране связанные с деятельностью малого бизнеса и субъектов частного предпринимательства. На основе проведенного исследования предложены меры по развитию малого бизнеса и частного предпринимательства, а также представлены перспективные направления дальнейшего развития данного сектора страны.

Ключевые слова: малый бизнес, частное предпринимательство, поддержка бизнеса, институциональное развитие, конкурентоспособность, кредитная система, бизнес-климат, инфраструктура, экспорт, доходы населения.

Аннотация. Maqolada O‘zbekiston Respublikasida kichik biznes va xususiy tadbirkorlikning hozirgi holati tahlil qilingan. Shu bilan birga kichik biznesning iqtisodiy mohiyati, uning mamlakat iqtisodiyotidagi o‘rni ochib berilgan. Hozirgi kunda mamlakat kichik biznes va xususiy tadbirkorlik subektlari faoliyatiga oid muammolar keltirilgan. Amalga oshirilgan tadqiqotlar asosida kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni rivojlantirishni chora-tadbirlari taklif etilib, mamlakatda ushbu tarmog‘ni yanada rivojlantirishning istiqbolli yo‘nalishlari keltirilgan.

Kalit so'zlar: kichik biznes, xususiy tadbirkorlik, biznesni qo'llab-quvvatlash, institutsional rivojlanish, raqobatbardoshlik, kredit tizimi, ishbilarmonlik muhiti, infratuzilma, eksport, aholi daromadlari.

Annotation. The article analyzes the current state of small business and private entrepreneurship in the Republic of Uzbekistan. At the same time, the economic essence of small business and its place in the country's economy are revealed. The existing problems in the country associated with the activities of small businesses and private entrepreneurship entities are listed. Based on the conducted research, measures are proposed to develop small business and private entrepreneurship, and promising areas for further development of this sector of the country are presented.

Key words: small business, private entrepreneurship, business support, institutional development, competitiveness, credit system, business climate, infrastructure, export, population income.

Усиление влияния мировой экономики на социально-экономическое развитие Узбекистана происходит на фоне ужесточения глобальной конкуренции, повышения роли инновационных факторов развития в государствах лидерах и перестройки мирового экономического порядка. Наряду с этим, неразвитость рыночных отношений в ряде отраслях (добывающей, энергетике, машиностроении, водном хозяйстве) и сферах (финансовая, коммунальная, образовательная, научная) экономики усугубляет риски в ее торгово-экономическом развитии, инновационном обновлении и повышении эффективности и, следовательно, конкурентоспособности экономики.

Основная платформа рыночной экономики – это частный сектор, существенная роль в которой принадлежит малому бизнесу и частному предпринимательству. Субъекты малого бизнеса и частного предпринимательства представляют чрезвычайную важность для рыночной экономики, поскольку они выступают в качестве драйвера устойчивого экономического роста страны. Производство новых товаров и услуг способствует созданию новых рабочих мест, что, в конечном итоге, приводит к ускоренному развитию экономики.

Малый бизнес и частное предпринимательство весьма мобилен, ему не требуются крупные стартовые инвестиции, он гарантирует высокую скорость оборота ресурсов, способен мобильно и выгодно решать вопросы реструктуризации экономики, создания и заполнения рынка потребительских товаров в случае дестабилизации экономики и ограниченности финансовых ресурсов. Кроме того, предприятия малого бизнеса и частного предпринимательства занимают важную роль при решении текущих социально-экономических проблем государства, в том числе в решении проблемы занятости населения [4].

Малый бизнес и частное предпринимательство – это предпринимательская деятельность, реализуемая субъектами рыночной экономики путем собственных и заемных средств, значимыми целями которой выступают достижение прибыли и последующее развитие собственного предприятия путем производства материальных благ или услуг.

В экономически развитых странах мира число малых и средних предприятий превышает 80% от общего числа предприятий, где сосредоточены 60% экономически активного населения, производится не менее половины валового внутреннего продукта. В этих странах проводится активная и последовательная политика по поддержке и развитию малого бизнеса. Малые предприятия способствуют повышению социальной и политической стабильности, способны смягчать последствия структурных изменений в экономике, вносят существенный вклад в сохранение трудовых ресурсов региона и снижают объемы маятниковой трудовой миграции, вносят весомый вклад в наполнение региональных бюджетов. Главным препятствием успешному ведению бизнеса являются финансовые факторы: слабый доступ к получению кредитов и грантов; недостаточное количество предоставляемых льгот, трудности при приобретении оборудования [5].

Опережающее развитие национальной экономики и обеспечение высоких темпов роста являются одним из важнейших приоритетов стратегии «Узбекистан – 2030» [1].

В последние годы правительством Республики Узбекистан проводится масштабная работа по созданию достойных условий жизни для населения, улучшению деловой среды, обеспечению занятости путем поддержки социально-экономического развития страны, активного предпринимательства, новаторских идей и творческих потенциалов.

Малый бизнес стал одним из важных факторов экономического развития и в нашей стране. Развитие малого бизнеса и частного предпринимательства — одно из

главных направлений структурных преобразований в экономике Узбекистана. Этот сектор создает необходимую атмосферу конкуренции, способствует созданию дополнительных рабочих мест и росту доходов населения [8].

Так, малый бизнес и частное предпринимательство считаются основным и важнейшим звеном экономики нашей страны и сегодня ведется работа по активному развитию этой сферы, поддержке деятельности предпринимателей, дальнейшему расширению их рядов.

В Республике Узбекистан на сегодняшний день рост количества субъектов малого бизнеса и частного предпринимательства происходит в свете последовательной политики государства по развитию сектора частного бизнеса путем оптимизации налоговой системы, снижения административных барьеров, предоставления прямого финансового и нефинансового содействия.

В 2023 году количество зарегистрированных субъектов малого бизнеса и частного предпринимательства составило 627475 ед., что на 401477 больше, чем в 2016 году, или выросло в 2,7 раза. По сравнению с 2022 годом можно увидеть, что оно увеличилось на 69739 ед. или больше на 12 процентов.

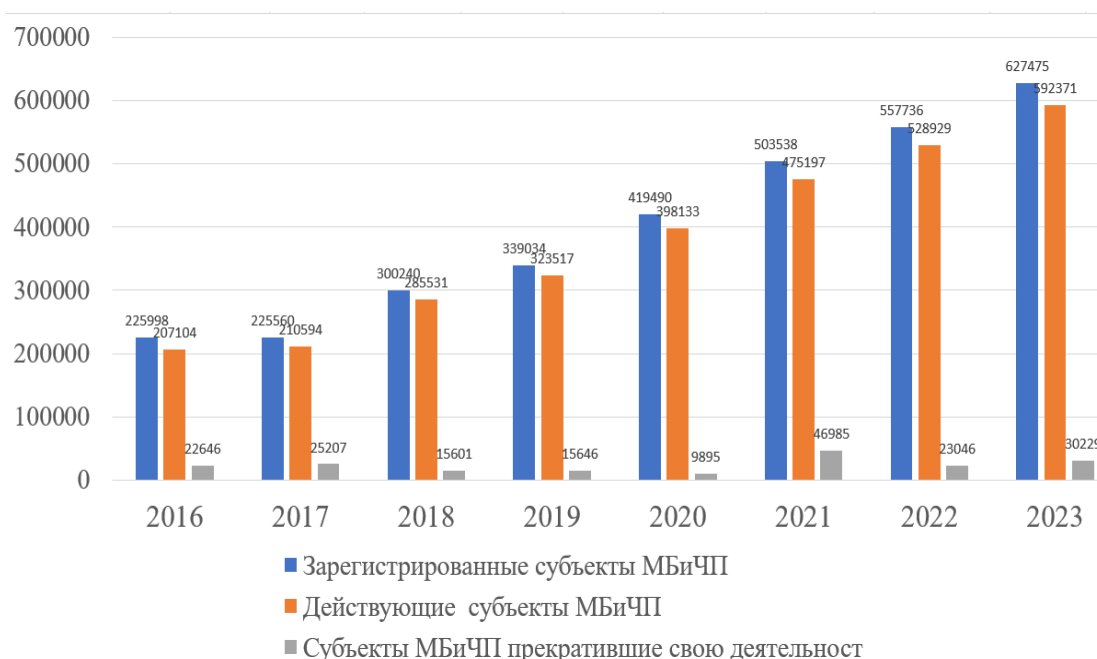


Рисунок 1. Динамика количества зарегистрированных, действующих субъектов МБичП и прекративших свою деятельность. Составлено автором на основе источника [9].

За 2023 год действовало 592371 субъектов малого бизнеса и частного предпринимательства, что на 385267 больше, чем в 2016 году, или выросло в 2,9 раза. По сравнению с 2022 годом оно увеличилось на 63442 ед. или больше на 12 процентов. Доля действующих субъектов малого бизнеса и частного предпринимательства в числе зарегистрированных составила 94,4%, что на 2,8 процентных пункта выше показателя 2016 года и ниже на 0,4 процентных пункта чем показателя 2022 года.

Как видно из данных рисунка 1, в течение 2016-2023 годов количество зарегистрированных и действующих субъектов малого бизнеса и частного предпринимательства стабильно росло и приобрело положительное состояние. В свою очередь, надо сказать, что количество субъектов, прекративших свою деятельность в

этот период, тоже увеличилось, данная ситуация считается отрицательным. За 2023 год прекратили свою деятельность 30229 субъектов малого бизнеса и частного предпринимательства. Это составляет 4,8 процента от всех зарегистрированных субъектов. Данная ситуация показывает, что в деятельности данных субъектов существует ряд проблем и требует ее изучения.

Рост динамики показывает, что частное предпринимательство характеризуется как более массовый вид деятельности для экономически активного населения, что характеризуется комфортным бизнес-климатом в нашей стране.

В результате принятых мер, направленных на дальнейшее совершенствование системы поддержки предпринимательства и улучшение делового климата, постановлений и указов, принятых Президентом Республики Узбекистан за 2018-2023 гг., всего было создано 510,1 тыс.ед. малых предприятий и микрофирм. Следует отметить, что наибольшее количество новых субъектов было создано в сфере торговли – 189,5 тыс.ед. (или 37,1 %), сфере услуг – 123,4 тыс.ед. (или 24,2 %), промышленности – 99,0 тыс.ед. (или 19,4 %), сельском, лесном и рыбном хозяйстве – 61,1 тыс.ед. (или 12,0 %) и строительстве – 37,1 тыс.ед. (или 7,3 %).

В 2023 году по видам экономической деятельности наибольший показатель числа вновь созданных субъектов малого бизнеса и частного предпринимательства составил в торговле – 33470 ед., промышленности – 14101 ед., прочих услугах – 9921 ед., сельском, лесном и рыбном хозяйстве – 9388 ед., услугах по проживанию и питанию – 5955 ед.

Если проанализировать динамику малого бизнеса и субъектов частного предпринимательства за период исследования отдельно по годам, то можно выделить три основных этапа:

- 2016-2017 гг.: на данном этапе предпринимательская активность населения республики была снижена на фоне приостановления темпов роста экономики, которая охарактеризовалась снижением количества субъектов малого бизнеса и субъектов частного предпринимательства в стране;
- 2018-2019 гг.: данный этап выделяется увеличением количества зарегистрированных и действующих субъектов малого бизнеса и субъектов частного предпринимательства.
- 2020-2023 гг.: данный период характеризуется резким увеличением числа зарегистрированных и действующих субъектов малого бизнеса и субъектов частного предпринимательства. Но также увеличением числа субъектов прекративших свою деятельность. Этот период выделяется двойным развитием как положительным и также отрицательным состоянием.

Благодаря условиям и всесторонней поддержке продолжается качественное институциональное развитие малого бизнеса и частного предпринимательства путем формирования новых юридических лиц и перерегистрации индивидуальных предпринимателей в ООО.

Данные о вкладе малого бизнеса и частного предпринимательства в экономику страны, в том числе в ВВП, за последние годы мы можем увидеть на рисунке 2.

Если доля году малого бизнеса и частного предпринимательства в 2016 в валовом внутреннем продукте страны составляла 66,8 %, то в 2023 году она составила 51,2 %.

Хотя доля малого бизнеса и частного предпринимательства в ВВП страны в последние годы снизилась, объем предоставляемой ими продукции и услуг увеличился. В данном случае также можно сказать, что развитие крупного бизнеса повлияло на долю малого бизнеса.

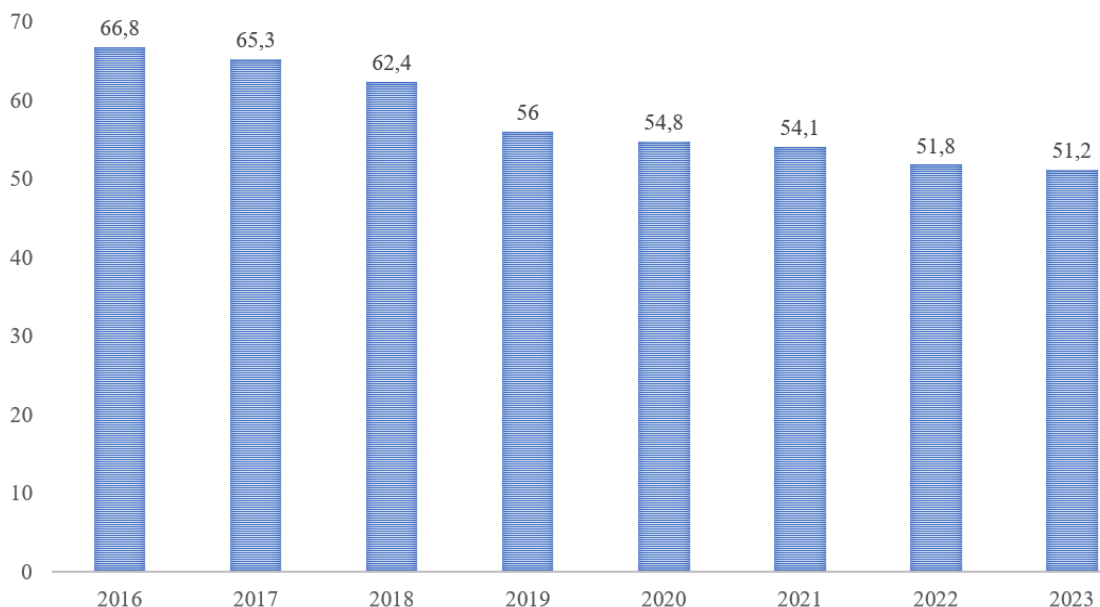


Рисунок 2 – Динамика доли малого бизнеса и частного предпринимательства в ВВП Республики Узбекистан за 2016-2023 гг. % Составлено автором на основе источника [9].

Такую же ситуацию мы можем увидеть, проанализировав долю малого бизнеса и частного предпринимательства в общей занятости страны. (рисунок 3).

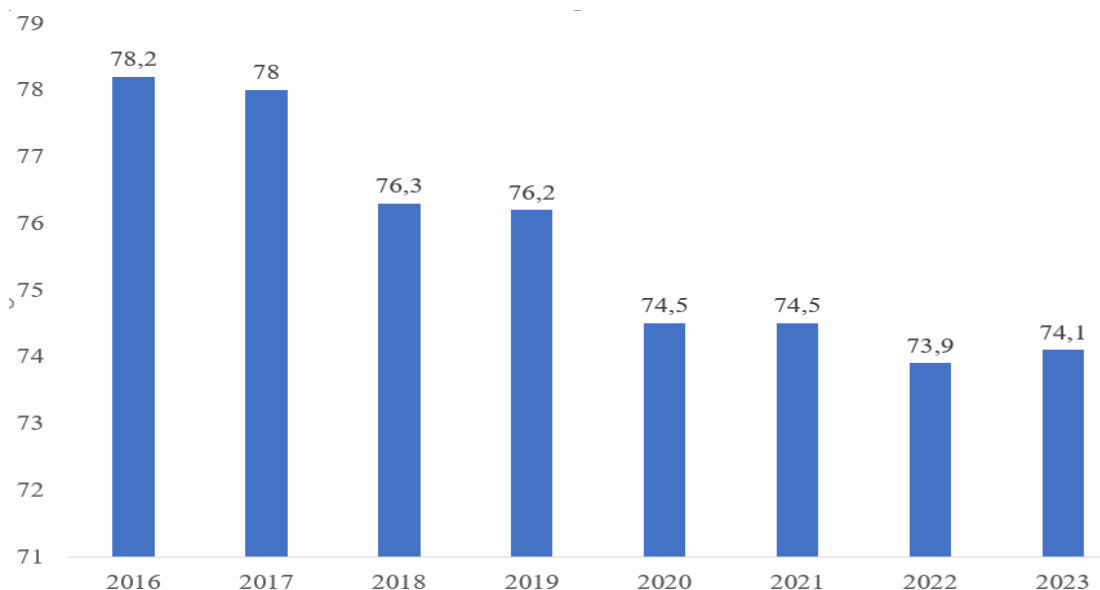


Рисунок 3 – Динамика доли малого бизнеса и частного предпринимательства в общей занятости Республики Узбекистан за 2016-2023 гг. %. Составлено автором на основе источника [9].

Доля малого бизнеса и частного предпринимательства в общей занятости Республики Узбекистан за 2016-2023 годы снизилась от 78,2 % до 74,1 % в соответствие. В свою очередь следует отметить, что в 2023 году этот показатель увеличился на 0,2 процентных пункта по сравнению с 2022 годом.

Хотя доля малого бизнеса и частного предпринимательства в общей занятости республики за последние годы снизилась, необходимо констатировать, что число занятых в этом секторе увеличилось. (Рисунок 4).

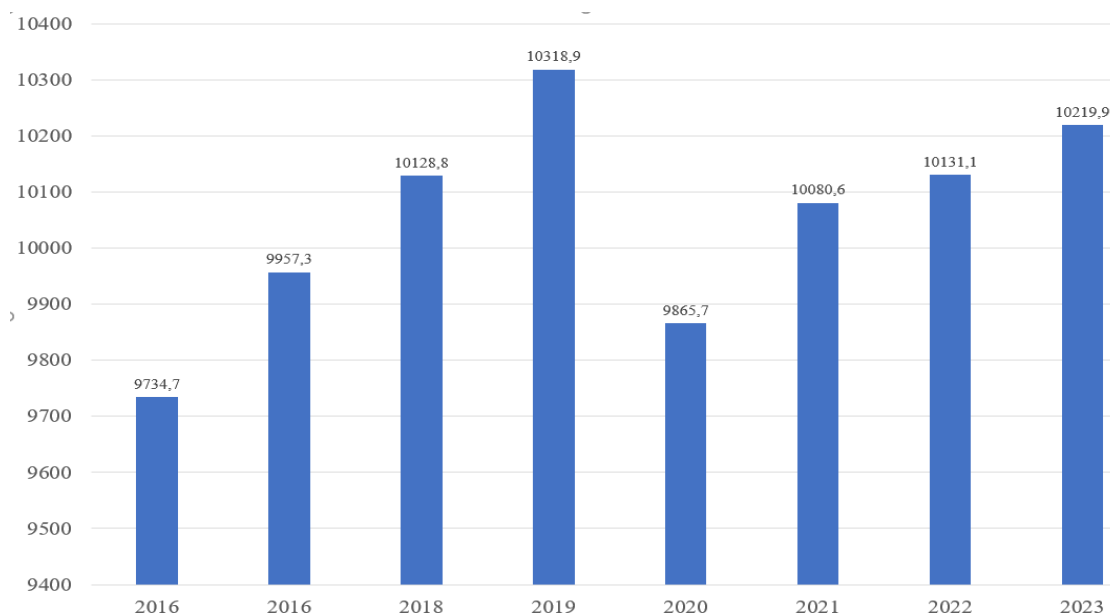


Рисунок 4 –Число занятых в малом бизнесе и частном предпринимательстве (тыс.). Составлено автором на основе источника [9].

Анализируя данные рисунка 4, мы видим, что число занятых в малом бизнесе и частном предпринимательстве менялась в неравномерной тенденции. В частности, в 2023 году общая число занятых составила 10219,9 тысяч человек, что на 88,8 тысяч больше, чем в 2022 году, и на 139,3 тысяч больше, чем в 2021 году. Следует сказать, что за период исследования наибольшее число занятых в сфере малого бизнеса и частного предпринимательства пришлось на 2019 год и достигло 10318,9 тысяч человек. Нужно отметить, что в 2020 году их число занятых резко сократилась до 9865,7 тыс. человек. Причиной этого являются последствия пандемии коронавируса Covid 19. В целом занятых в сфере малого бизнеса и частного предпринимательства в 2023 году увеличилось на 485,2 тыс. по сравнению с 2016 годом.

В настоящее время в Узбекистане осуществляются широкомасштабные меры по стимулированию развития малого бизнеса и частного предпринимательства. Принимаются действенные шаги по устранению проблем и препятствий, с которыми сталкиваются предприниматели в своей деятельности и создаются все необходимые организационно-правовые механизмы для поддержки и развития этой важной отрасли, а также обеспечения ее законной защиты.

В целях развития данной сферы, постановлением Президента Республики Узбекистан от 14 сентября 2023 года № ПП-306 «О мерах финансовой и институциональной поддержки развития малого бизнеса» была утверждена Комплексная программа непрерывной поддержки малого бизнеса.

Несмотря на все принимаемые меры со стороны Правительства анализ развития малого бизнеса и частного предпринимательства в Республике Узбекистан показывает, что в настоящий момент существует ряд проблем, препятствующих эффективному функционированию и развитию данного сектора. В качестве основных проблем в сфере малого бизнеса и частного предпринимательства можно отнести:

- отсутствие институционального подхода к развитию малого бизнеса и частного предпринимательства;

-нехватка собственных и заемных финансовых средств, в результате чего малые предприятия не в состоянии приобрести современное и высокотехнологичное оборудование;

-сложности в получении долгосрочных кредитов, стимулирующих формирование и развитие малых инновационных промышленных производств;

-отсутствие ликвидного обеспечения или данное обеспечение недостаточно для банковского кредита на старте своей деятельности, что снижает возможность получения кредита;

-проблемы и затруднения в получении земельных участков для реализации предпринимательской деятельности, а также в подключении к инженерно коммуникационным сетям;

- относительно невысокая конкурентоспособность продукции малого бизнеса и частного предпринимательства, сложность конкуренции на внешнем рынке в отдельных секторах экономики и выхода на региональные и мировые рынки;

-наличие большого числа административных барьеров [7] [8].

Решение перечисленных проблем требует от Правительства более прагматичного подхода и детальной проработки реализуемых в настоящее время мер. Предлагаемые меры по стимулированию развития малого бизнеса и частного предпринимательства:

1. Разработка и реализация стратегии и тактики взаимодействия малого бизнеса и частного предпринимательства и власти. Необходимо разработать действенную национальную доктрину развития предпринимательства, в которой фундаментальным ядром должен стать малый бизнес и частное предпринимательство;
2. Назначение единого государственного органа, ответственного за последовательное развитие сектора малого бизнеса и частного предпринимательства в регионах;
3. Совершенствования законодательства (налогового, финансового и инновационного) в сфере содействия малому бизнесу и частному предпринимательству;
4. Проведение инвентаризации налоговых льгот с целью отмены индивидуальных, не имеющих общественного значения, льгот;
5. Последующее смягчение процентных ставок по кредитам, что позволит субъектам малого бизнеса и частного предпринимательства снизить затраты и обеспечить финансовую устойчивость;
6. Введение механизмов, обеспечивающих малому бизнесу и частному предпринимательству доступ к финансовым ресурсам. В этой связи необходимо: формирование информационной, консалтинговой и остальной инфраструктуры малого бизнеса и частного предпринимательства; поиск новых нетрадиционных источников финансирования, используя, в первую очередь, лизинговые операции; увеличение государством доли финансирования НИОКР;
7. Организовать подготовку кадров с предпринимательскими навыками, что является катализатором развития малого бизнеса и частного предпринимательства для самозанятости за счет внедрения профессионального образования;
8. Продолжение и усиление развития кооперационных связей между крупными предприятиями и малым бизнесом, а также проводить кооперационные ярмарки;
9. Внедрение практики дистанционного распространения знаний на основе опыта системы «SCORE» США создать информационную платформу в виде «онлайн гида по созданию бизнеса», позволяющую гражданам, желающим начать собственное

дело, получать удаленные и интерактивные бизнес-консультации от успешных предпринимателей;

10. Интенсификации развития современных форм бизнес-интеграции: ассоциации и фонды поддержки малого бизнеса, технопарки, международные и региональные маркетинговые информационные центры, франчайзинг и бизнес-инкубаторы.

На наш взгляд, реализация данных мер приведет благополучному развитию деятельности субъектов малого бизнеса и частного предпринимательства, а также добиться устойчивости экономики страны.

Использованная литература:

1. Указ Президента Республики Узбекистан № УП-158 “О стратегии «Узбекистан – 2030»” 11 сентябрь 2023 год.

2. “Поднять на еще более высокий уровень развитие предпринимательства – наша приоритетная задача” Выступление Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева на встрече с предпринимателями в формате открытого диалога. <https://president.uz/ru/lists/view/6561>.

3. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-306 “О мерах финансовой и институциональной поддержки развития малого бизнеса”. 14 сентябрь 2023 год.

4. [Р. К. Елшибаев](#). “Современное состояние и направления развития малого и среднего бизнеса Республики Казахстан”. Вестник университета Туран. № 1. 2021 г. https://vestnik.turan-edu.kz/jour/article/view/1631?locale=ru_RU.

5. Шестаков Р.Б. “Развитие малого бизнеса в трансформационной экономике”. монография. – Орел: Изд-во «Орлик», 2012 г. – 208 с.

6. [Juraханов М.Е.](#) “[Analysis of Sustainable Development of Small Business and Ways to Increase Them](#)”. Texas Journal of Multidisciplinary Studies №5 (14).22.11.2022 г.

7. [Жураханов М. Э.](#) «Роль малого бизнеса в национальной экономике и пути его развития» "Collquium-journal" №34 (121) 10.12.2021 г.

8. [Салимов А. А.](#) «Проблемы и перспективы развития малого бизнеса и частного предпринимательства в Республике Узбекистан» Бюллетень науки и практики. Т. 8. №5. 2022 г. <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-razvitiya-malogo-biznesa-i-chastnogo-predprinimatelstva-v-respublike-uzbekistan/viewer>.

9. Данные комитета статистики Республики Узбекистан.

To‘xtabaev Abdurashid Tursunovich
AndMI “Buxgalteriya hisobi va memnejment”
kafedrasi professori, i.f.n.

ZAMONAVIY TASHKILOTLARDA RAHBARLIK FAOLIYATINI TAKOMILLASHTIRISH MASALALARI

Annotatsiya: Makolada zamonaviy tashkilotlarda rahbarlik faoliyatining mohiyatini to‘g‘ri tushunishga va uni samarali tashkil qilish va muvaffaqiyatli amalga oshirishga yordam beradigan asosiy tushunchalar, usul va vositalar yoritilgan. Shuningdek, rahbarlar(menejerlar) boshqarish faoliyati bilan shug‘ullanuvchi, ya’ni bo‘ysunuvchilarning mehnati, intellektual salohiyati, xatti-harakatlari motivlaridan foydalangan holda tashkilot maqsadlariga erishtira oladigan, odamlar va turli ijtimoiy guruhlar orasidagi ijtimoiy va iqtisodiy munosabatlarni muvofiqlashtira oladigan, ularning mehnatini tashkilot maqsadlari sari yo‘naltira oladigan, maxsus bilimlar majmuasiga va tajribaga ega bo‘lgan yuqori malakali mutaxassislar toifasi ekanligi tahlil qilinib, ular faoliyatini takomillashtirish yo‘llari taqdim etilgan.

Tayanch iboralar: boshqaruv kadrlari, rahbar(menejer), rahbarlik faoliyati, rahbarlikning amaliy tomonlari, bo‘ysunuvchilar, xodimlar, guruhlar, rasmiy va norasmiy guruhlar, jamoani boshqarish, tashkilotlar, firma va kompaniyalarning muvoffaqiyati, rahbarning obro‘si, motivatsiya, sardor, sardorlik xislatlari, xarizma, shaxsiy xislatlar, rahbarlik usul va uslublari.

Annotation: The article discusses the key concepts, methods, and tools that help in correctly understanding the essence of leadership activities in modern organizations, as well as in effectively organizing and successfully implementing them. It also highlights that leaders (managers) are specialists with a high level of qualifications, possessing a set of specialized knowledge and experience. They engage in management activities, using the labor, intellectual potential, and motives of subordinates to achieve organizational goals. These leaders are capable of coordinating social and economic relations between people and various social groups, directing their efforts toward the organization's goals. The article also analyzes the ways to improve the activities of these leaders.

Key phrases: management personnel, leader (manager), leadership activities, practical aspects of leadership, subordinates, employees, teams, formal and informal groups, team management, organizations, success of firms and companies, leader's reputation, motivation, commander, leadership qualities, charisma, personal traits, leadership methods and styles.

Аннотация: В работе рассматриваются основные понятия, методы и инструменты, которые помогают правильно понять сущность руководящей деятельности в современных организациях, а также эффективно организовать и успешно реализовать её. Также анализируется роль руководителей (менеджеров), которые занимаются управленческой деятельностью, то есть, используя труд, интеллектуальные способности и мотивацию подчинённых, могут добиться достижения целей организации, координировать социальные и экономические отношения между людьми и различными социальными группами, направлять их труд на достижение целей организации. Показано, что они представляют собой высококвалифицированных специалистов, обладающих специальными знаниями и опытом. Также предложены пути совершенствования их деятельности.

Ключевые слова: управленческий персонал, руководитель(менеджер), деятельность руководителя, практические аспекты руководителя, подчиненные, сотрудники, группы, формальные и неформальные группы, управление командой, организации, успех фирм и компаний, репутация руководителя, мотивация, командир, лидерские качества, харизма, личные качества, методы и стили руководства.

Mavzuning dolzarbligi. Bugungi jahon iqtisodiyotida kechayotgan murakkab jarayonlar, ichki va tashqi bozordagi keskin raqobat muhiti hamda mamlakatda amalga oshirilayotgan yangi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar sharoitida zamonaviy tashkilotlarning muvaffaqiyatini ta'minlovchi omillarni aniqlash, o'rganish, tahlil va tadqiq qilish hamda boshqarish jarayonlariga joriy etish, ular faoliyatini takomillashtirish va samaradorligini oshirishning muhim yo'nalishi hisoblanadi. Ushbu omillardan biri bu tashkilot muvaffaqiyatini ta'minlovchi rahbarlarning intellektual salohiyati, bilimi, malakasi va ularning ishga bo'lgan munosabatiga bog'liq.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoev ta'kidlaganidek, "Hozirgi zamon boshqaruv kadrlari, menejerlari yuqori kasbiy maxoratga ega bo'libgina qolmay, balki har jihatdan ma'lumotli, o'z sohalarining bilimdoni, tashabbuskor, topshirilgan ish uchun jon kuydiradigan, muammolarni hal qilishga ijodiy yondoshadigan kishilar bo'lishlari, eng muhimi esa, Vatanimizning chinakam fidoyilari bo'lishlari lozim"[1]. "Bizning ko'lamli rejalarimizni hayotga tadbiiq etish uchun kadrlar bilan ishlashning butun tizimini takomillashtirish bo'yicha qator chora tadbirlarni amalga oshirishimiz kerak bo'ladi"[2].

Rahbarlikning amaliy tomonlarini o'rganishdan avval unga oid asosiy tushunchalar, usul va vositalarni bilib olish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bularning barchasi rahbarlik faoliyatining mohiyatini to'g'ri tushunishga va uni samarali tashkil qilish va muvaffaqiyatli amalga oshirishga yordam beradi.

Tahlil, taklif va natijalar. Menejment o'zi nima?, rahbar (menejer) kim? - degan savollarga olimlar, mutaxassislar turlicha ta'riflar beradilar. Ba'zilar, menejment - boshqarish faoliyati bo'yicha rahbar kadrlar tayyorlovchi fan deyishsa, ba'zilar, menejment – boshqaruv faoliyatida insonlarni faollashtirish deyishadi.

Ingliz tilining fundamental Oksford lug'atida menejment - "Insonlarni o'zaro munosabatlarda bo'lish usullari, hokimiyat va boshqarish san'ati" ma'nosida tushuntirilgan. Fikrimizcha, menejment (boshqarish)ga – "o'zga kishilar mehnati, intellekti va xatti-harakatlari motivlaridan foydalangan holda ko'zlangan maqsadlarga erisha olishdir" degan mazmunda ta'riflansa maqsadga muvofiq bo'ladi [6].

Bu jarayonda rahbar (menejer) va boshqariluvchi xodimlar (guruh) qatnashadi. Rahbarlik - bu menejerning boshqaruv faoliyatidir.

Boshqaruv faoliyati soha yoki jarayon sifatida quyidagilarni tushuntirish bilan bog'liqdir: «nima uchun» va «nimani oqibatida» tashkilotlar rivojlanib, ilgarilab ketadi yoki barbod bo'ladi. Bir qarashda muvoffaqiyatli bo'lib ko'ringan ishlar (faoliyatlar), aksincha bo'lib chiqadi, chunki har doim yaroqli, barcha kishilar uchun va holatlar bo'yicha bir hildagi yo'l-yo'riq hamda vositalarning bo'lishi mumkin emas. Shuning uchun ham bugun inson faoliyatidagi eng og'ir, eng murakkab va eng nozik san'at – bu boshqaruv san'atidir deb bejizga aytilmaydi.

Barcha tashkilotlar, firma va kompaniyalarning muvoffaqiyati va barbod bo'lish misollari bitta umumiy xususiyatga ega, ularning barchasi tashkilot hisoblanadi. Tashkilot esa rahbar(menejer)lar dunyosining asosini tashkil etadi va menejmentning mavjud bo'lish shartidir.

Rahbarlar(menejerlar) boshqarish faoliyati bilan shug'ullanuvchi, ya'ni bo'ysunuvchilarning mehnati, bilimi, qobilyatlari va xatti-harakatlari motivlaridan foydalangan holda tashkilotning oldiga quyilgan maqsadlariga erishtira oladigan, odamlar va turli ijtimoiy guruhlar orasidagi ijtimoiy va iqtisodiy munosabatlarni muvofiqlashtira

oladigan, ularning mehnatini tashkilot maqsadlari sari yo'naltira oladigan, maxsus bilimlar majmuasiga va tajribaga ega bo'lgan yuqori malakali mutaxassislar toifasidir.

Odamlarga(guruhga) rahbarlik qiluvchi shaxsning obro'si uning va unga ergashgan guruhning muvaffaqiyatini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi. Rahbarning obro'si atrofdegilarning, ayniqsa unga ergashuvchilarning ishonchi orqali ifodalanadi. Boshqalarning ishonchi esa quyidagilar asosida shakllanadi:

- xatti-harakatlarning tabiiyligi;
- muomalada erkinlik;
- atrofdegilarga nisbatan chuqur hurmat va ehtirom;
- o'zini va boshqalarni noqulay holatga solmaslik;
- imkoniyati boricha boshqalarni xafa qilmaslik;
- boshqalarning ishiga aralashmaslik;
- bo'lar-bo'lmasga(qiyinchiliklardan) nolimaslik;
- kamtarlik va arzimagan vaziyatlarda ko'zga tashlanmaslik;
- o'zining imkoniyatlarini haddan tashqari past baholamaslik (nafaqat boshqalarni, o'zini ham hurmat qilish);
- so'zining mazmuni mantiqiy, asosli va qat'iy, lekin yumshoq shaklda ifodalanishi;
- boshqalarning(suxbatdoshning) so'zini bo'lmaslik va boshqalar [7].

Rahbarlar tashkilot a'zolarining munosabatlarini o'zaro moslashtirish, ularning har birini maqsadlari va intilishlarini tashkilotning umumiy maqsadlari sari yo'naltirish, xodimlarni tanlash, tayyorlash, joy-joyiga quyish, tashkilotga nisbatan tashqi muhit o'zgaruvchilarini hisobga olgan holda yuqori boshqarish mahkamalari, raqobatchilar, iste'molchilar va hokazolar bilan muzokaralar olib borish, turli yig'ilishlar va majlislarni o'tkazish va ularda qatnashish hamda boshqa vazifalarni bajaradilar.

Umuman olganda rahbarlikning mezonini motivatsiya jarayoni belgilaydi.

Motivatsiya - tashkilotning alohida xodimini yoki guruhini tashkilotning umumiy maqsadlari yo'nalishidagi samarali faoliyatiga mos ravishda moddiy va ma'naviy rag'batlantirish jarayonidir. Odamlar uchun eng muhimi ularning insoniylik xususiyatlarini qadrlanishi va xaqqoniy baholanishidir. Qadrlash, baholash yoki taqdirlash deganda odamlar o'zlari uchun eng qimmatli narsani tushinadilar.

Odamlarni tashkilotning umumiy maqsadlari sari intilishlarida muvaffaqiyatni sezishlari, xizmat pog'onalari bo'yicha ko'tarilish imkoniyatlarining borligini bilishlari, atrofdegilar (ayniqsa rahbarlar) tomonidan tan olinishi, ma'suliyat, imkoniyatlarining ortishi kabilar muhim o'rin tutadi. Odamlarning talablari, kutishlari va xaqqoniy taqdirlanishni to'g'ri tushinishlari va qabul qilishlari orasidagi munosabatlarni o'rganish va ular sosida tashkilotni boshqarish motivatsiyaning asosini tashkil etadi.

Har qanday tashkilot faoliyatining samaradorligi va muvaffaqiyati, shu tashkilotdagi insonlar guruhlari, ularning o'zaro munosabatlari va o'zaro samarali hamkorligiga bog'liq. Shu sababli bugun rahbarlik faoliyatini amalga oshirishda muhim masalalardan biri bu guruhlarning xatti-harakatini o'rganishning zarurligidir. Guruh- bu o'zlarini umumiy maqsadlariga ega bo'lgan jamoa deb qabul qiladigan kishilarning har qanday yig'indisi bo'lib, shaxsiy maqsadlarning bir-biriga mos kelishidir.

Insonlarni guruhlarga birlashishlarining asosiy sabablari quyidagilar bo'lishi mumkin:

- guruhga mansublik xissini qondirish;
- o'zaro muloqotga muhtojlik;
- o'zaro hamkorlikka muhtojlik;
- o'zaro yordamga muhtojlik;

- umumiy ishga xissa qo‘shganlik xissiga ega bo‘lish;
- o‘zaro yoqtirish yoki boshqalarni yoqtirmaslik va boshqalar.

Tashkilotlardagi guruhlarini muvaffaqiyatli boshqarishda ularni rasmiy va norasmiy guruhlariga bo‘lib o‘rganiladi. Rasmiy guruhlar ishlab chiqarish yoki xizmat ko‘rsatish jarayonini uyushtirish va amalga oshirish uchun rahbariyat tomonidan tashkil etiladi. Bu guruhlarining vazifasi mazkur tashkilotdagi mehnat taqsimotiga muvofiq muayyan ishlarni bajarishdan iboratdir. Rasmiy guruhlar tashkiliy tuzilishi bilan ajralib turadi va oldindan belgilangan rollar orqali amalga oshiriladi.

Tashkilotlarda shakllanadigan guruhlardan yana bir turi bu norasmiy guruhlardir. Bunday guruhlar ishlovchilarning o‘zaro samimiyati, do‘stona munosabatlari asosida birorta muayyan maqsadga erishish uchun ularning istagi bo‘yicha tashkil etiladi. Ayrim hollarda bunday guruhlar rahbardan norozi kishilar tomonidan tashkil etilishi mumkin. Norasmiy guruhlar barcha rasmiy guruhlar ichida mavjud bo‘lishi mumkin. Norasmiy guruhlarining ta‘sir kuchi juda yuqori bo‘lib, muayyan sharoitlarda u ustunlik qilib, rahbariyatning xatti-harakatlarini yo‘qqa chiqarishi ham mumkin.

Norasmiy guruhlarini tavsiflovchi asosiy xususiyatlari, bular: guruh ichida o‘rnatilgan ijtimoiy nazorat, o‘zgarishlarga qarshilik ko‘rsatish va norasmiy etakchi (sardor) larning mavjudligidir.

Guruh ichida o‘rnatilgan xulq-atvor me‘yorlari uning a‘zolari ustidan nazorat qilish imkonini beradi. Agarda bu ijtimoiy meyorlar tashkilot maqsadlariga zid bo‘lsa, tashkilotning maqsadlariga erishishi qiyinlashadi.

Norasmiy guruhlariga xos bo‘lgan yana bir xususiyat - ularning har qanday o‘zgarishlarga qarshilik ko‘rsatishidir. Buning sababi - ularning kelgusi faoliyatiga taxdid yoki xavf-xatar tug‘ilishini kutishdadir.

Norasmiy etakchi - bu rasmiy rahbar bo‘lmagan shaxs bo‘lib, u o‘zining shaxsiy fazilatlari, kasb mahorati yoki boshqa xislatlari bilan jamoada obro‘-e‘tibor ko‘zongan bo‘ladi va uning xulq-atvoriga jiddiy ta‘sir ko‘rsata oladi.

Norasmiy guruhda hamkasblarga yordam ko‘rsatish yoki ulardan yordam olish imkoniyatlari ko‘proq bo‘ladi, shu sababli tashkilotga yangi kelgan xodimlar ham bunday guruhlarda qatnashishga intiladilar.

Rahbar norasmiy guruhlarining ta‘sirini bilgan holda ularni samarali boshqarishga harakat qilishi kerak. Buning uchun tashkilot rahbari norasmiy guruhni tan olishi, o‘zgarishlarga qarshilikni kamaytirish uchun guruhni qarorlar qabul qilishda ishtirok etishga jalb etishi, mish-mishlarni oldini olish uchun zaruriy va etarli axborotga ega bo‘lish imkoniyatini yaratishi zarur.

Tashkilotlarda rahbarning asosiy faoliyati odamlar bilan ishlashdan iboratdir. Rahbar jamoa oldiga quyilgan maqsadlarni son va sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha bajarishi uchun ishlovchilarning bilimidan, kasbidan, intilishlari va xulq-atvoridan maqsadga muvofiq foydalanishi va ularni bir oqimga yo‘naltira olish qobiliyatiga ega bo‘lishi kerak.

Tashkilot faoliyati natijalariga rahbarning ta‘siri juda kattadir. Yaxshi tashkilotchining muhim sifatlaridan biri, uning xodimlarga, ularning tajribasi, qobiliyati, shaxsiy xislatlarini hisobga olgan holda mehnatni taqsimlashidir. Talabchanlik, ya‘ni berilgan topshiriqning bajarilishini o‘z vaqtida nazorat qilish va talab qilish ham tashkilotchi rahbarning muhim sifatleri jumlasiga kiradi.

Shuning bilan birga o‘zi boshqaradigan xodimlarni tarbiyalash rahbarning diqqat markazida bo‘lishi kerak. Har bir rahbar doimiy ravishda xo‘jalik, tashkilotchilik va tarbiyaviy ishlarni birga qo‘shib olib borishi zarur. Rahbar jamoa a‘zolarini tarbiyalashda, birinchi navbatda tartib - intizomni yo‘lga qo‘yishi zarur. Bu masalada uning o‘zi xodimlariga o‘rnak bo‘lishi lozim.

Rahbarlar faoliyati serqirra va turli-tumandir. Ularning mehnatini faqat aqliy mehnat desak, etarli bo'lmaydi. Rahbar har xil ma'muriy - tashkiliy echimlarni qidirish jarayonida muxandis - texnik xodimlar, ixtirochilar bilan birga ijodiy mehnat bilan ham shug'ullanadi va bu ishlarni ketma-ket emas, balki parallel ravishda bajaradi.

Rahbarning ma'muriy - tashkiliy va tarbiyaviy faoliyati bilan bog'liq bo'lgan ishlarni olti turga bo'lish mumkin: tashkilotchi, tarbiyachi, boshqaruvchi, muvofiqlashtiruvchi, nazoratchi va baholovchi. Tashkilotni samarali boshqarish va rahbarlik vazifalarini muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun rahbarlar xodimlarga umumiy maqsadlar yo'lida ta'sir ko'rsata bilishi, xukm o'tkaza olishi zarur. Buning uchun ular ta'sir o'tkazish va hokimiyatning yo'llari va vositalarini chuqur o'rganishlari lozimdir.

Rahbarlikning asosini bo'ysunuvchilarga ta'sir o'tkaza olish imkoniyati tashkil etadi bu esa o'z navbatida uning boshqalar xatti-harakatlari va xulq-atvoriga ta'sir eta olish imkoniyatidir. Samarali boshqarish uchun rahbar ta'sir etish mexanizmlarini va o'z hukmini o'tkazishni bilishi zarur. Shuning uchun unga rasmiy vakolatlarga qo'shimcha ravishda hokimiyat hamda undan mos holda foydalanish imkoniyati zarur. Sotsiolog Robert Birstedning ta'kidlashicha, "hokimiyat har bir tashkilotning orqasida turadi va uning strukturasi ushlab turadi. Hokimiyatsiz tashkilot ham, tartib ham yo'qdir"[5].

Hokimiyat turli xil ko'rinishlarda bo'lishi mumkin. Hokimiyat turlarining tasnifiga ko'ra uning besh asosiy shakli mavjud:

1. Majburlash va qo'rqitishga asoslangan hokimiyat (bo'ysunuvchi rahbarning jazo bera olishini sezib turadi);
2. Taqdirlashga asoslangan hokimiyat (bo'ysunuvchi rahbarning uning biror talabini qondirishiga ishonadi);
3. Ekspert hokimlik (rahbar maxsus bilimlarga ega bo'lganligi uchun, bo'ysunuvchining biror talabi qondirilishiga ishonchi bor);
4. Qonuniy yoki an'anaviy hokimlik (rahbarning buyruqlar berishga ma'lum xuquqi borligini bo'ysunuvchi biladi va uni bajarish o'zining burchi ekanligini biladi);
5. Ibratli hokimlik (rahbarning shaxsiy sifatleri shunday o'ziga tortadiki, bo'ysunuvchi ham unga o'hshashni ho'xlaydi). Bunday hokimlikni menejment nazariyasida «Xarizma» deb ataladi.

Hukm o'tkazishning yana bir turini alohida aytib o'tish zarurki, bu ishontirish va ishtirok etishga asoslangan hokimiyatdir. Bu turdagi hukm o'tkazish vositalaridan rasmiy rahbar ham, norasmiy sardor ham foydalanishi mumkin. Ushbu hokimiyat turlarining barchasining ijobiy va salbiy tomonlari mavjud bo'lib, ulardan foydalanish boshqaruv vaziyatiga bog'liqdir [7].

Tashkilotni maqsadlariga erishish yo'nalishidagi faoliyatini samarali boshqarish uchun rahbar sardorlik xislatlariga ega bo'lishi zarurdir. Sardorlik - bu odamlarni va guruhlarini maqsadlarga erishish yo'lida ishlashga undovchi ta'sir o'tkaza olish qobiliyatidir.

Samarali boshqarish va samarali sardorlik - bir xil narsa emas. Shu sababli sardor bo'lish uchun va samarali sardorlik qilish uchun nimalar zarur degan savol boshqarish ilmida muhim masalalardan biridir. Boshqarish xatti-harakatlarini o'rganish bilan shug'ullanuvchi olimlar samarali sardorlikning ahamiyatli omillarini aniqlashga uch xil nuqtai-nazardan yondashadilar, bular:

- shaxsiy xislatlar nuqtai-nazaridan yondoshish;
- xulq-atvorli yondoshish;
- vaziyatli yondoshish.

Sardorlikni tushinishga xulq-atvorli yondoshuvga asosan sardorlik rahbarning shaxsiy xislatlari bilan emas, balki uning bo'ysunuvchilarga nisbatan xulq-atvori va o'zini tutishi bilan belgilanadi. Ushbu yondoshishning boshqaruv ilmiga qo'shgan asosiy xissasi - rahbarlik uslublarini turkumlashga asos soldi. Lekin, shuning bilan birga, bu

yondoshishning asosiy kamchiligi rahbarlikning yagona eng ma'qul (optimal) uslubi mavjud deb hisoblanganidir.

Hozirgi zamon sardorlik nazariyasi ko'proq vaziyatli yondoshishga e'tiborni qaratmoqda. Bunga ko'ra, rahbarning u yoki bu shaxsiy xislatlarini, u yoki bu xulq-atvori va o'zini tutishini namoyon qilishi aniq (konkret) vaziyatga bog'liqdir. Bu yondoshish yuqoridagi ikkala yondoshishlarni to'ldirib, mukammallashtiradi.

Rahbarlik faoliyatida boshqarish usullari va uslublarini bilish va ulardan oqilona foydalana olish muhim ahamiyatga ega. Ular boshqaruvning negizi bo'lmish xodimlarga va ayrim olingan guruhlar (jamoalar) faoliyatini samarali tashkil etish va tartibga solishning ta'sirchan yo'llari hisoblanadi. Boshqarish usullari asosini ta'sir o'tkazish mexanizmi tashkil etadi.

Xodimlar xatti-harakatini tartibga soluvchi barcha ta'sir o'tkazish yo'llarini ikki guruhga bo'lish mumkin:

- passiv ta'sir o'tkazish mexanizmlari, xodimlarga bevosita ta'sir etmaydigan, lekin jamoa faoliyatini tartibga soluvchi me'yor va qoidalar, boshqacha aytganda yaratilgan sharoitlar majmui;
- jamoaga va aniq xodimga faol ta'sir o'tkazish mexanizmlari, ya'ni ular faoliyatiga bevosita ta'sir etadigan yo'llar va usullar majmui;

Rahbarlikning samarali uslubi quyidagi omillarni hisobga olgan holda aniqlanadi:

- rahbarning shaxsiy psixologik xususiyatlari;
- bo'ysunuvchilar ehtiyojlari va manfaatlarini;
- xodimlarning malaka darajalari va javobgarlik xissi;
- ma'muriyat faoliyatiga ta'sir etuvchi ichki va tashqi omillar.

Hozirgi zamon rahbaridan yuqoridagi rahbarlik usul va uslublarini maqsadga muvofiq qo'llay olish talab etiladi. Rahbarlik uslublarini takomillashtirish bo'yicha quyidagi tavsiyalarni berish mumkin:

1. Qadr-qimmatlarni belgilab berish va shaxsiy maqsadlarni ishlab chiqish.
2. Shaxsiy rivojlanish bosqichlarini va joriy faoliyatni rejalashtirish.
3. Erishilgan natijalarni muntazam tahlil qilish.
4. Kommunikativ qobiliyatlarni rivojlantirish: eshitish, o'qish, gapirish, yozish.
5. Kishilarni tushunmoqni o'rganish va kuzatuvchanlikni rivojlantirish.
6. Har kuni fikrlashga vaqt topish, fikrlarni muntazam yozib borish.
7. Boshqa soha kishilari bilan muloqotni kengaytirish.
8. Bosh masalaga e'tibor qaratishni o'rganish.
9. Dadil, sabotli va matonatli bo'lish.
10. Muntazam imkoniyatlarni izlash va tashabbus ko'rsatish.

Shunday qilib, boshqaruv usul va uslublari deganda boshqarish ob'ektiga ayrim xodim, guruh yoki jamoaning ma'lum manfaatlarini hisobga olgan holda maqsadga muvofiq ravishda ta'sir o'tkazishning yo'l-yo'riqlari majmuasi tushuniladi.

Xulosa o'rnida ta'kidlash joizki, bugun mamlakatda barcha sohalardagi kabi boshqaruv tizimini takomillashtirish borasida amalga oshirilayotgan izchil va tizimli islohotlar qatorida tashkilotlarda rahbarlik faoliyatini amalga oshirishni takomillashtirish, uning yangi mexanizmlarini joriy qilish bugun boshqarish sohasida echimini kutayotgan masalalar, murakkabliklar hamda kamchiliklarni bartaraf etish va hal etishda ushbu izlanishda amalga oshirilgan tahlillar, amaliy taklif va tavsiyalar o'zining ijobiy natijasini ko'rsatadi deb hisoblaymiz.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mirziyoev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'yat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko'taramiz. – T.: «O'zbekiston» NMIU, 2019 y.

2. Mirziyoev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari.–T.: «O‘zbekiston» NMIU, 2020 y.
3. Mirziyoev Sh.M. Yangi O‘zbekiston strategiyasi. - T.: «O‘zbekiston», 2021 y.
4. Стивен П.Робинз, Мари Коултер. Менеджмент. Москва 2008 год.
5. Майкл МЕСКОН, Майкл АЛБЕРТ, Франклин ХЕДОУРИ. Основы менеджмента. Изд-во: "ИД «Вильямс»", — 2008 г.
6. То‘xtaboev A.T. Menejer fazilatleri / Amaliy qo‘llanma. –T.: «MATRIX PRINT» MChJ , 2008y. 172 b.
7. To‘xtaboyev A.T. Tashkiliy xatti-harakatlar.Darslik.–T.:“Universitet”, 2021y. 260 bet.
8. Sharifxodjaev M., Abdullaev Yo. Menejment/Darslik. –T.:”O‘qituvchi”, 2000 y.

Samieva Kanikei Toktogulovna

Osh Technological University named after M.M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan
e-mail: kanikeisamieva2020@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0353-2198

Amanov Bektursun Asilbekovich, graduate student of A&A-1-23(M) Osh Technological University named after Academician M.M. Adysheva, Osh, Kyrgyzstan

Nurilaev Bakytbek Yrysbekovich, graduate student of A&A-1-23(M) Osh Technological University named after Academician M.M. Adysheva, Osh, Kyrgyzstan

THE MANAGEMENT OF THE COMPANY IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: NEW CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN CENTRAL ASIAN COUNTRIES EXAMPLE CJSC KUMTOR GOLD COMPANY (KGC), KYRGYZSTAN

Abstract This research is aimed at determining the impact of business conditions in the context of sustainable development: new challenges and opportunities for entrepreneurship in Central Asian countries on the example of a specific enterprise, which involves identifying the relationship between business conditions, achieving sustainable development goals and using opportunities. By analyzing specific situations and studying CJSC Kumtor Gold Company (KGC) practice, the study provides insight into sustainable business management in the region.

The research methodology includes several approaches to doing business, which reflect its interpretation as purely economic activity, socially responsible activity and activity in conditions of sustainable development in compliance with the ESG principle, Environment and Sustainability Reports, Financial reports CJSC Kumtor Gold Company (KGC), Kyrgyzstan.

The work is of scientific value from the point of view of studying the analysis of environmental and economic risks on the example of Kumtor Gold Company CJSC (KGC), Kyrgyzstan.

The practical significance of the results obtained: the results of analytical work can be applied to other companies of this type.

Research results: as a result of the analysis, it was revealed that the CJSC Kumtor Gold Company (KGC), Kyrgyzstan, along with the definitions of economic problems, environmental problems are identified at each stage of the technological scheme of the product preparation process, it is necessary to have skills in determining environmental risks and economic risks.

Recommendations on the prospects of research on this topic: in the future, it is necessary to strictly adhere to the identification of both economic and environmental risks.

Keywords ESG management • Climate-responsible entrepreneurship • Sustainable development, Financial statements

JEL Codes C53 • G32 • L86 • M15 • O33 • O38 • Q56 • Q58

1 Introduction

Business is one of the driving forces of the market economy. The 2030 Agenda for Sustainable Development outlines 17 SDGs that aim to end poverty, protect the planet, and ensure prosperity for all. Businesses play a crucial role in achieving these goals through responsible practices [20].

Under the conditions of domination of the neo-liberal paradigm in economic science, the maximum support for the development of business is treated as a factor of the socio-economic development of a country. It covers the processes of an increase in the level of investment attractiveness, improvement of the quality of the business environment and level of the population's economic activity. However, together with the priorities of economic progress, the Sustainable Development Goals, including the fight against climate change, become more topical. Central Asia, consisting of Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan and Uzbekistan, is experiencing tremendous growth in achieving the SDG goals. This leads to new opportunities for economic development, job creation and increased welfare of the population. However, this growth also entails some challenges related to business management in the context of ESG principles.

Companies that integrate environmental, social, and governance (ESG) principles into their operations tend to perform better financially. Sustainable practices lead to improved efficiency, reduced risks, and enhanced corporate reputation [7].

Creating shared value involves addressing societal needs and challenges through business strategies. Companies can achieve economic success while simultaneously advancing social and environmental conditions [8].

Sustainable development is becoming an increasingly relevant topic for companies operating in Central Asia. One example of such a company is CJSC Kumtor Gold Company (KGC), the largest gold mining company in Kyrgyzstan.

In the context of sustainable development, companies face a number of problems that need to be taken into account when conducting their activities. First of all, these are environmental problems. Gold mining is a rather polluting industry, and CJSC Kumtor Gold Company (KGC) is faced with the task of minimizing the negative impact on the environment. The company is actively implementing modern technologies and methods that reduce emissions of harmful substances and optimize the use of natural resources [16, 17, 18].

In addition, the company also faces social problems. CJSC Kumtor Gold Company (KGC) actively works with the local population, providing jobs and investing in social programs. However, in its activities, the company is faced with protests and dissatisfaction of local residents.

An increase in risks connected to climate change and the quick development of the digital economy predetermine the need to supplement the indicators of the success of business activities. Business and financial goals are not considered without a focus on their influence on the SDGs and without the assessment of using the tools of the digital economy. According to this, assessment of the role of doing business for the development of climate-responsible entrepreneurship in the digital economy is a current scientific task, which is equally peculiar for countries with different levels of economic development [14].

2 Materials and Method

This research is based on different approaches to business. They cover its classical interpretation as an activity aimed at making a profit; responsible activity, which, within the framework of the main direction, also ensures the achievement of the SDGs.

This study employs a qualitative research approach to explore the challenges and opportunities faced by companies operating within a sustainable development framework in Central Asia, focusing specifically on CJSC Kumtor Gold Company (KGC) in Kyrgyzstan. The methodology consists of several key components:

A comprehensive review of existing literature on sustainable development practices, environmental, social, and governance (ESG) principles, and the economic landscape of Central Asia.

Sources include academic journals, industry reports, policy documents, and case studies of other companies in the region that have implemented sustainable practices.

An in-depth case study of CJSC Kumtor Gold Company (KGC), examining its sustainable development initiatives, environmental management practices, social responsibility programs, and governance structures.

The case study approach allows for a detailed understanding of how the company aligns its operations with sustainable development goals (SDGs) and addresses the unique challenges of the Central Asian context.

Semi-structured interviews with key stakeholders, including company executives, environmental and social experts, government officials, and local community representatives.

The interviews aim to gather insights into the practical challenges and opportunities of implementing sustainable development practices in the region.

Questions focus on areas such as regulatory compliance, resource management, community engagement, and the impact of sustainable practices on business performance.

3 Results

The climate crisis is considered one of the biggest threats not only to the economy of Central Asia, but also to life on Earth. To solve it, all countries have agreed on responsible climate behavior, which will limit global warming to 1.5°C, according to the Paris Agreement [4]. Also, the issue of achieving economic efficiency and attractiveness of the investment climate is a priority task that is implemented in national policy through national and global institutions. An important task today is to ensure the rational interaction of all the above processes for common benefit.

The integration of climate-responsible practices into business operations is becoming increasingly critical, particularly in the digital economy. Companies are now focusing on reducing their carbon footprint and embracing sustainable innovations to meet the demands of environmentally conscious consumers [2].

The transition from Millennium Development Goals (MDGs) to Sustainable Development Goals (SDGs) reflects a broader and more integrated approach to global development, emphasizing environmental sustainability and social inclusion [10].

In the Central Asian context, where the economy is heavily dependent on mining, sustainable development and fulfilment of the Sustainable Development Goals (SDGs) become particularly important. CJSC Kumtor Gold Company (KGC) in Kyrgyzstan is a prime example of a company seeking to integrate environmental, social and governance (ESG) principles into its operations. This paper will analyse CJSC Kumtor Gold Company's resource management with a focus on ESG and SDGs.

Mining activities often lead to land use conflicts due to their environmental impact. Effective management of these conflicts requires balancing economic benefits with environmental protection and social well-being [14].

Sustainable mining practices are essential to mitigate the environmental impact of resource extraction. Advanced technologies and regulatory frameworks play a critical role in promoting sustainability in the mining sector [7].

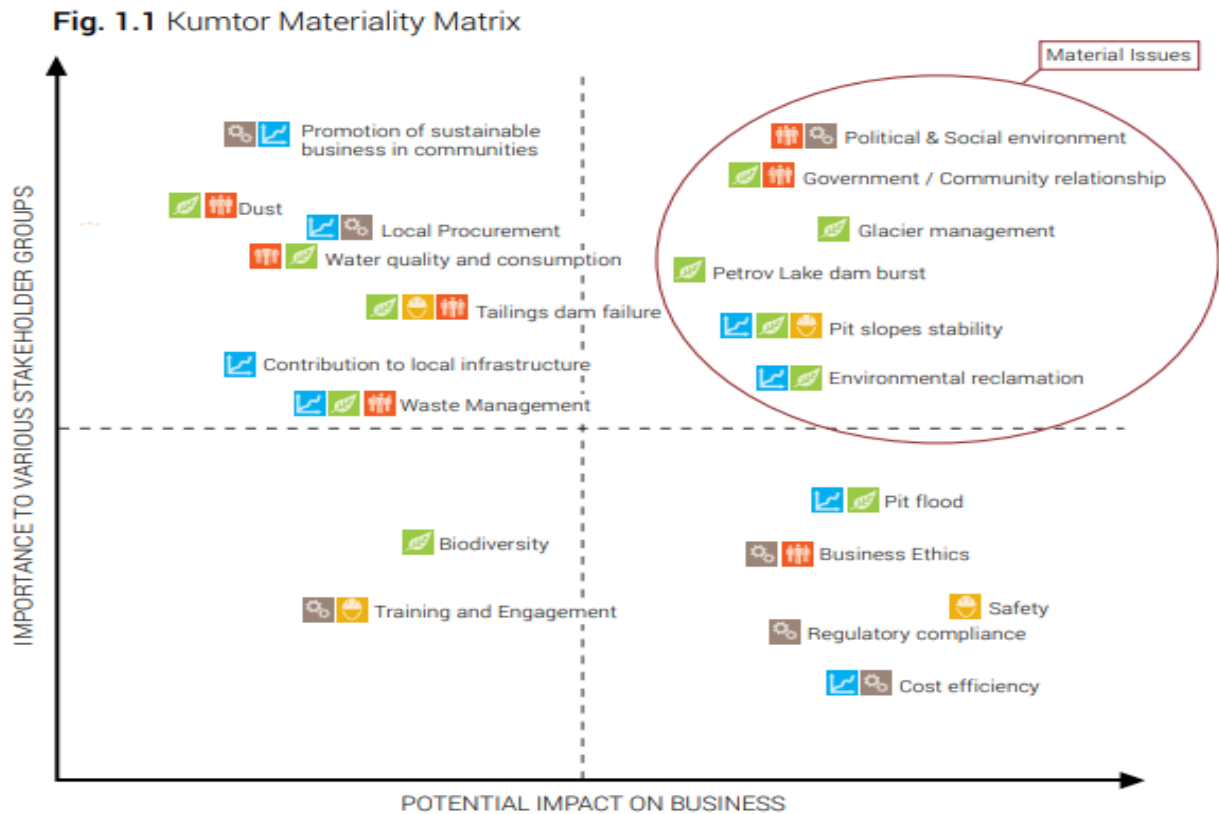
As we see the integration of CJSC Kumtor Gold Company (KGC) environmental, social and governance (ESG) reporting in the context of sustainable development.

It should be noted that KGC, Kyrgyzstan is one of the many companies in our country adhering to innovative business models for sustainable development.

In order to manage the risks inherent in the company, as well as to ensure the implementation of measures to minimize them, KGC has implemented an official Risk Management System. This procedure is based on the ISO 31000 Standard and is aligned with the Concept of Corporate, Organizational and Industrial Risk Management.

ISO 31000 provides guidelines for effective risk management, helping organizations identify, assess, and mitigate risks. This standard is particularly relevant for industries with significant environmental and social impacts, such as mining [15].

As part of this reporting process, KGC has developed a materiality matrix (Figure 1.1) based on analysis of stakeholder issues and comparison with the business and operational risks described above. This matrix enables KGC to identify the connection between business activities/risks and stakeholders concerns about economic, environmental, social impacts. This helps to prioritize the social responsibility initiatives and improve transparency in communications with stakeholders. Stakeholders include groups who may affect, or be affected by KGC’s actions including community members, local employees, government officials, NGOs, etc. Material issues are those considered most important by several stakeholder groups, have the ability to significantly affect our business performance, and can be influenced by our actions.



Source: <https://www.kumtor.kg> [18]

As a responsible mining company, KGC has identified and adheres to the following SDGs related to their activities and the impact they have on communities: ■ Clean water and sanitation SDG 6; ■ Responsible consumption and production SDG 12; ■ Healthy lifestyle and well-being SDG 3; ■ decent work and economic growth SDG 8; ■ Industry, innovation and infrastructure SDG 9; ■ Partnership for sustainable development SDG 17.

It should be noted that SDG 12 "Responsible consumption and production" in its target 12.6 clearly calls on organizations, especially large and multinational ones, to apply sustainable practices and integrate information on sustainable development into their reporting cycles.

As a result of the analysis it was revealed that the company ‘Kumtor’, Kyrgyzstan along with the definition of economic problems, environmental problems are identified at each stage of the technological scheme of the process of preparation of products need to have the skills to identify environmental risks. A map of key environmental monitoring points is shown in Figure 2 below).

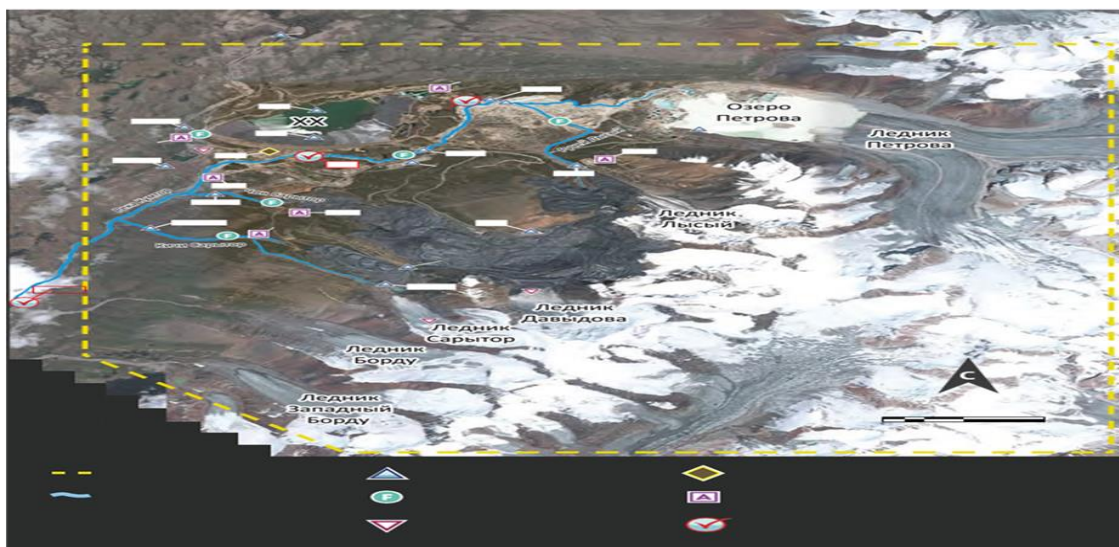


Figure 2. Map of the main environmental monitoring points

Source: <https://www.kumtor.kg> [18, 19]

As we see the company's environmental monitoring map, where environmental problems are identified at each stage of the technological scheme of the product preparation process, environmental risks are determined.

The integration of ESG (Environmental, Social, and Governance) criteria into digital business management is essential for promoting sustainability in the green economy. Big data and AI technologies provide powerful tools for monitoring and improving ESG performance, enabling businesses to make data-driven decisions that enhance their environmental and social impact [12].

The Kumtor Company, which operates in the field of gold mining in Kyrgyzstan, faces a number of problems and challenges related to sustainable development. One of the main problems is the negative impact of mining activities on the environment. The Kumtor mine is located in a mountainous area, which creates certain technical and environmental difficulties. The gold mining process uses chemicals that can pollute the surrounding water and soil. The company is actively working to minimize the negative impact on the environment through the development and implementation of advanced technologies and regular monitoring of the environmental situation.

Another problem that the company faces is social responsibility to the local population. Kumtor's activities directly affect the lives of about 3,000 local residents, including local communities.

In order to manage the risks inherent in the company, as well as to ensure the implementation of measures to minimize them, KGC has implemented an official Risk Management System. This procedure is based on the ISO 31000 Standard and is aligned with the Concept of Corporate, Organizational and Industrial Risk Management.

Key trends in the mining industry include the adoption of digital technologies, increased focus on sustainability, and enhanced risk management practices. These trends are reshaping the industry's approach to resource management and stakeholder engagement [8].

The DPE Index is based on four key pillars: Connectivity, Digital Skills, Regulation, and Entrepreneurial Ecosystem. These pillars encompass the critical aspects necessary for a robust digital platform economy, from infrastructure and human capital to regulatory frameworks and entrepreneurial activities [1,2,3].

KGC is the largest private sector employer and taxpayer in the Kyrgyz Republic. In 2019 KGC operations accounted for 9.8 % of GDP and 20.8% of aggregate industrial output.

In 2023, payments to the budget of the Kyrgyz Republic in taxes, contributions to the Social Fund of the Kyrgyz Republic and other mandatory payments under the 2009 Restated Investment Agreement (RIA) amounted to USD 196.1 million (KgS 17.2 billion) [19]. The results KGC's contribution in taxes, payments to Funds and mandatory payments for 2023 in Table 1.

Table 1 Kumtor's contribution in taxes, payments to Funds and mandatory payments for 2023.

Kumtor's contribution in taxes, payments to Funds and mandatory payments for 2023

Taxes, payments to Funds and other mandatory payments of KGC	2023	2023	2022	2022
	USD thousands	KgS thousands	USD thousands	KgS thousands
Gross Proceeds Tax (13%) *	116 284	10 206 311	127 011	10 580 568
Annual amount for the growth of the mineral resource base – <i>including</i>	29 618	2 632 282	204 330	16 849 049
<i>Annual amount for 2021 (balance including advance payment in 2021)</i>	-	-	8 449	711 827
<i>Annual amount for 2015-2020 (additional charged)</i>	-	-	155 818	12 845 912
<i>Annual amount for 2022</i>	-	-	40 062	3 291 311
Contribution to Issyk-Kul Development Fund (1%) *	8 389	735 773	9 647	800 813
Income tax	733	64 731	-	-
State social insurance contributions	24 276	2 129 437	25 076	2 113 661
Taxes and fees (income tax, non-resident income tax, VAT, customs payments, etc.)	5 599	492 446	6 307	529 765
Payments to Social Partnership for Regional Development Fund (0.4%) **	1 597	138 537	3 858	320 325
Environmental payments and contributions to the Environmental Protection Agency	310	26 561	310	26 288
Payments to Nature Development Fund **	1 542	134 251	3 700	301 763
Contributions to Tenir-Too Naryn Region Development Fund (0.6%)	5 033	441 464	3 099	262 226
Fee for the use of surface water resources of the Kyrgyz Republic	2 717	239 278	4 353	367 212
Total:	196 096	17 241 071	387 690	32 151 670

Source: <https://www.kumtor.kg> [17, 18]

Based on KGC's 2023 data, consider several key aspects: financial planning, environmental responsibility and social commitments:

Financial planning. Tax liabilities and payments: KGC paid 116,284 thousand USD in the form of general income tax, which is 13% of gross profit. Total tax payments and contributions to funds totalled USD 196,096 thousand.

Investments in resource base development: In 2023 KGC invested USD 29,618 thousand in mineral resource base development, which is significantly less than in 2022 (USD 204,330 thousand). This may indicate the completion of major investment projects or a revision of the strategy.

Environmental Liability. Environmental payments: Payments to the Environmental Protection Agency totalled USD 310 thousand in 2023, which is the same as in 2022. This indicates the stability of the company's environmental commitments.

Natural resource use fees: In 2023, KGC paid USD 2,717 thousand for the use of surface water resources, which is less compared to 2022 (USD 4,353 thousand). This may indicate the implementation of more efficient water utilisation methods.

Social commitments. Social insurance contributions: In 2023 KGC contributed 24,276 thousand USD to state social insurance, which shows a slight decrease compared to 2022 (25,076 thousand USD). The Company also contributed USD 5,033 thousand to the Tenir-Too development fund of the Naryn region.

The results of KGC's analysis show that the company demonstrates a high degree of responsibility in the management of non-renewable resources. The decrease in tax and investment payments in 2023 may indicate the completion of major projects and revision of strategy. At the same time, stable environmental and social payments indicate that the company remains committed to the state and society.

Applying similar methods in other regions of Central Asia can help improve resource management and increase the sustainability of companies, which in turn will contribute to the achievement of the Sustainable Development Goals.

4 Discussion

Based on the received results, we can state that the interaction of approaches characterizing business from the position of economic results, environmental sustainability, and social responsibility is crucial for fostering long-term stability and growth. Specifically:

Economic Results: The integration of robust financial management practices, such as effective tax planning and strategic investment in resource development, is essential for ensuring economic viability and competitiveness. The observed reduction in investment in mineral resource base development and tax payments could indicate either the completion of major projects or the need for strategic realignment. Continuous monitoring and adjustment of financial strategies are necessary to maintain economic health.

Environmental Sustainability: Effective environmental management, as demonstrated by KGC's efforts in monitoring and mitigating ecological risks, is fundamental to reducing the negative impact of mining activities. The stable levels of environmental payments and reduced fees for water resource usage suggest improvements in environmental practices and resource efficiency. Companies must prioritize the adoption of advanced technologies and practices to minimize their environmental footprint and adhere to sustainability standards.

Social Responsibility: Maintaining social responsibility through fair labor practices, contributions to local development funds, and support for community welfare is critical for building positive relationships with local stakeholders. KGC's ongoing commitment to social obligations, despite minor fluctuations, reflects a dedication to enhancing the well-being of

affected communities. Companies should continue to engage with local populations and address social impacts proactively.

5. Conclusion

In summary, the interaction of economic, environmental, and social approaches not only helps manage risks and enhance performance but also contributes to achieving broader sustainability goals. This holistic approach supports the creation of a more resilient and responsible business model, which is essential for thriving in today's complex and interconnected global environment.

The analysis of KGC's operations clearly demonstrates the importance of an integrated approach to management, including economic efficiency, environmental sustainability and social responsibility. The results of the study allow us to draw several key conclusions:

Integration of Approaches: Effective integration of economic, environmental and social strategies is critical to achieving long-term business sustainability. KGC has successfully demonstrated how integration of ESG (environmental, social and governance) principles helps manage risks and improve overall business performance.

Cost effectiveness: Strategic financial planning and investment in resource base development play a key role in ensuring the economic health of the company. While lower investment and tax payments in 2023 may indicate the completion of major projects, it is important to monitor changes and adapt strategy to maintain competitiveness and growth.

Environmental sustainability: Active implementation of advanced technologies and environmental risk management methods allows us to significantly reduce the negative impact on the environment. Stability of environmental payments and reduced costs for water resources use testify to the positive results of the company's environmental initiatives.

Social responsibility: Ongoing support of social programmes and engagement with local communities strengthens the company's reputation and contributes to the social development of the region. Despite slight fluctuations in social payments, KGC continues to fulfil its obligations to the community, which emphasises the importance of social responsibility.

Overall, KGC's experience illustrates how the integration of economic, environmental and social factors can contribute to achieving sustainable development and effective resource management. The application of similar approaches in other Central Asian companies can lead to improved investment climate and social stability, as well as support sustainable development goals in the region.

References

1. Acs, Z.J., Szerb, L., Song, A., Komlosi, E., & Lafuente, E. (2021). The digital platform economy index 2020. Global Entrepreneurship and Development Institute. URL: <https://thegedi.org/wp-content/uploads/2020/12/DPE-2020-Report-Final.pdf>
Accessed: 25.01.2023
2. Adieva, A.A., Samieva, K.T., Khalilova, M.K., Tokareva, O.B. (2023) **Conditions of Doing Business** for the Development of Climate-Responsible Entrepreneurship in the Markets of the Digital Economy on the Example of Developed and Developing, Smart Green Innovations in Industry 4.0. New Opportunities for Climate Change Risk Management in the “Decade of Action”. Cham, 2023. C. 51-58. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-45830-9_6
3. A.B. Karbekova and K.T. Samieva, Imbalances in Food Security of the World Countries as a Problem of Sustainable Agricultural Development Sustainable Agriculture, Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes. 2022. - T.2., 191-199, <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-19-1125-5>

4. Burck, J., Hagen, U., Höhne, N., Nascimento, L., Bals C. (2021). Climate Change Performance Index – CCPI. Results 2020. Germanwatch, NewClimate Institute & Climate Action Network. URL: https://newclimate.org/sites/default/files/2019/12/CCPI-2020-Results_Web_Version.pdf Accessed: 25.01.2023
5. Eccles, R.G., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2014). The Impact of Corporate Sustainability on Organizational Processes and Performance. *Management Science*, 60(11), 2835-2857
6. Deloitte. (2020). Tracking the Trends 2020: The Top 10 Issues Transforming the Future of Mining. Deloitte Insights.
7. Mudd, G.M. (2010). The Environmental sustainability of mining in Australia: key mega-trends and looming constraints. *Resources Policy*, 35(2), 98-115.
8. Porter, M.E., & Kramer, M.R. (2011). Creating Shared Value. *Harvard Business Review*
9. Scalet, S. & Kelly, T. (2010). CSR Rating Agencies: What is Their Global Impact? *Journal of Business Ethics*, 94, 69-88. <https://doi.org/10.1007/s10551-009-0250-6> URL: https://www.researchgate.net/publication/227016775_CSR_Rating_Agencies_What_is_Their_Global_Impact Accessed: 25.01.2023
10. Skagerlind, H. (2020). The Power of Indicators in Global Development Policy: The Millennium Development Goals. <https://doi.org/10.1017/9781108763493.005>
11. Sachs, J.D. (2012). From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals. *The Lancet*, 379(9832), 2206-2211.
12. Samieva, K.T., Saenko, I.I., Menshchikova, V.I., Smetanin, A.S. ESG Management of Digital Business Using Big Data and Artificial Intelligence (AI) in Support of the Green Economy in Russia and Central Asia Environmental Footprints and Eco-Design of Products and Processes, 2023, Part F1766, <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-46525-31>
13. Sachs, J.D. (2012). From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals. *The Lancet*, 379(9832), 2206-2211.
14. Hilson, G. (2002). An overview of land use conflicts in mining communities. *Land Use Policy*, 19(1), 65-73.
15. International Organization for Standardization (ISO). (2018). *ISO 31000: Risk Management - Guidelines*. ISO
16. WBG (2021). Doing Business 2020. Comparing Business Regulation in 190 Economies. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/688761571934946384/pdf/Doing-Business-2020-Comparing-Business-Regulation-in-190-Economies.pdf> Accessed: 25.01.2023
17. WBG (2022). Business Enabling Environment (BEE). URL: <https://www.worldbank.org/en/programs/business-enabling-environment> Accessed: 25.01.2023
18. CJSC Kumtor Gold Company. (2023). Environmental and Sustainability Report 2015-2023. Kumtor Gold Company.
19. CJSC Kumtor Gold Company. (2023). Financial Report 2015-2023. Kumtor Gold Company.
20. United Nations. (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. UN.

Орозалиева Айкокул Айбековна,
старший преподаватель кафедры «Менеджмент»,
Ошский технологический университет, г.

Ош aikokul81@hotmail.com

Маатова Зейнеп Максатовна,
старший преподаватель кафедры «Менеджмент»,
Ошский технологический университет, г.Ош
zeinep0525@mail.ru

УДК 338.48

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ И ПРОБЛЕМЫ СБЫТА В ТУРИСТСКОМ БИЗНЕСЕ

Аннотация: В статье рассматриваются современные методы стимулирования продаж в туристском бизнесе и связанные с ними проблемы сбыта, с которыми сталкиваются компании в условиях конкурентного рынка. Особое внимание уделяется эффективным стратегиям маркетинга, использующим цифровые технологии, социальные сети и данные о потребительском поведении для повышения привлечения и удержания клиентов. Обсуждаются ключевые инструменты стимуляции спроса, такие как акционные предложения, лояльностные программы и индивидуализированные путешествия, а также их влияние на успех бизнеса. В дополнение к этому анализируются основные проблемы, включая сезонность, изменения в потребительских предпочтениях, экономическую нестабильность и влияние пандемии на туристский сектор. Подчеркивается необходимость адаптации стратегий стимуляции к быстро меняющимся условиям рынка для обеспечения устойчивого роста и повышения конкурентоспособности туристских компаний. Этот комплексный подход к анализу позволяет выявить лучшие практики и рекомендации для успешного ведения бизнеса в сфере туризма.

Ключевые слова: стратегии стимулирования, цифровые технологии продвижения, акционные предложения, лояльностные программы, таргетированная реклама.

Abstract: The article discusses modern methods of stimulating sales in the tourism business and related sales problems that companies face in a competitive market. Emphasizes effective marketing strategies that leverage digital technology, social media and consumer behavior data to enhance customer acquisition and retention. Key tools for stimulating demand, such as promotional offers, loyalty programs and personalized travel, are discussed, as well as their impact on business success. In addition, key issues including seasonality, changes in consumer preferences, economic instability and the impact of the pandemic on the tourism sector are analyzed. The need to adapt stimulation strategies to rapidly changing market conditions is emphasized to ensure sustainable growth and increase the competitiveness of tourism companies. This comprehensive approach to analysis allows us to identify best practices and recommendations for running a successful tourism business.

Key words: incentive strategies, digital promotion technologies, promotional offers, loyalty programs, targeted advertising.

Аннотация: Мақалада туристтик бизнесде сатууну стимулдаштыруунун заманбап ыкмалары жана компаниялар атаандаштык рынокто туш болгон сатуу көйгөйлөрү талкууланат. Санариптик технологияларды, социалдык медианы жана

керектөөчүлөрдүн жүрүм-туруму боюнча маалыматтарды колдонгон эффективдүү маркетинг стратегияларына басым жасайт. Жарнамалык сунуштар, лоялдуулук программалары жана жекелештирилген саякат сыяктуу суроо-талапты стимулдаштыруунун негизги куралдары, ошондой эле алардын бизнестин ийгилигине тийгизген таасири талкууланат.

Мындан тышкары, негизги маселелер, анын ичинде сезондук, керектөөчүлөрдүн каалоолорунун өзгөрүшү, экономикалык туруксуздук жана пандемиянын туризм секторуна тийгизген таасири талданат. Туристтик компаниялардын туруктуу өсүүсүн камсыз кылуу жана атаандаштыкка жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу үчүн стимулдаштыруу стратегияларын тез өзгөрүп жаткан рынок шарттарына ылайыкташтыруу зарылчылыгы баса белгиленет. Анализге мындай комплекстүү мамиле туристтик бизнесте ийгиликтүү жүргүзүү үчүн мыкты тажрыйбаларды жана сунуштарды аныктоого мүмкүндүк берет.

Негизги сөздөр: дем берүүчү стратегиялар, санариптик илгерилетүү технологиялары, жарнамалык сунуштар, лоялдуулук программалары, максаттуу жарнама.

В современном мире туризм является одним из быстроразвивающихся секторов мировой экономики. Туризм играет важную экономическую роль во многих государствах мира, пополняя бюджеты, содействуя региональному развитию и улучшая социально-экономическое положение местного населения [6]. Стимулирование бизнеса в туризме включает внедрение различных методов и стратегий, направленных на увеличение спроса, привлечение клиентов и повышение конкурентоспособности. Рассмотрим теоретические основы этого процесса:

4P (Продукт, Цена, Место, Продвижение): этот классический маркетинговый подход позволяет туристским компаниям определять, как сформировать свои предложения, установить цены, выбрать каналы распределения и методы продвижения.

Маркетинг-микс (4P) - это классическая модель, используемая для определения и анализа маркетинговых стратегий. Рассмотрим, как каждая составляющая 4P применяется на практике на примере туристской компании. Продукт (Product) или на данный момент туристская услуга, описание услуги: туристская компания предлагает пакетные туры, включающие авиаперелеты, проживание в отелях, трансферы и экскурсии. Так же стараются работать многие национальные туристские фирмы, которые заранее договариваются с организациями по размещению туристов, трансфером и гидами.

Что касается качества услуги: все предлагаемые услуги должны тщательно отобраны, отели соответствовать рейтингам, а экскурсии проводится с опытными гидами.

Разнообразие - компания предлагает различные варианты туров: романтические поездки, семейные отпуска, экотуры и специализированные туры (например, для любителей активного отдыха), тимбилдинг для компаний.

Стратегия ценообразования: компания использует стратегию конкурентного ценообразования. Она анализирует цены конкурентов и предлагает аналогичные или немного ниже цены, чтобы привлечь больше клиентов.

Скидки и акции: периодические распродажи и скидки на раннее бронирование. Например, скидка 20% на туры, забронированные за 3 месяца до выезда, практикуется акция на некоторые праздники, примером может служить День Валентина, когда можно отдохнуть влюбленной паре, заплатив за одного человека (1+1)

Ценовая сегментация: предлагаются экономичные и премиум-тур пакеты, что позволяет охватить разные сегменты рынка. Дифференцированный подход к каждому клиенту, учитывать доход клиента.

Каналы распределения: компания продает свои туры как через собственный сайт, так и через партнерские туристские агентства. Это расширяет охват клиентов.

Географическое покрытие: туристская компания сотрудничает с местными поставщиками услуг в разных странах и регионах, что позволяет обеспечивать качественное обслуживание на месте.

Онлайн-присутствие: у компании есть удобный и интуитивно понятный сайт, а также приложение, где можно легко бронировать туры и получить информацию. У отелей имеется собственный сайт где клиент может посмотреть номера и забронировать тот или иной номер, заранее.

Реклама: Использование онлайн-рекламы, включая таргетированную рекламу в социальных сетях и поисковых системах. Таргетированная реклама (целевая, или выборочная реклама; [англ. targeted advertising](#)) – это способ [онлайн-рекламы](#), в котором используются методы и настройки поиска целевой аудитории в соответствии с заданными параметрами (характеристиками и интересами) людей, которые могут интересоваться рекламируемым товаром или услугой. Такая реклама показывается только [выбранной \(целевой\) аудитории](#), что позволяет более эффективно использовать рекламный бюджет [1]. Это позволяет достигать потенциальных клиентов с интересами в путешествиях.

PR и партнерство: организация пресс-туров и сотрудничество с блогерами (инфлюенсер маркетинг) и влиятельными личностями в сфере путешествий для продвижения услуг через их платформы.

Социальные сети: активное ведение страниц в социальных сетях для привлечения аудитории и создания сообщества. Публикации красивых фото, видео и отзывов клиентов способствуют формированию положительного имиджа.

Сегментация рынка: определение и анализ целевых групп клиентов позволяют компаниям разрабатывать более эффективные стратегии стимулирования, акцентируя внимание на уникальных потребностях отдельных сегментов.

Влияние на психологию потребителей происходит через: мотивация и реклама: Понимание психологии потребителей помогает выявить, какие факторы влияют на их решение о покупке. Это включает в себя исследования потребительского поведения и использование эмоционального маркетинга.

Эффект якоря: представление первоначальной высокой цены, за которой следует снижение, может повлиять на восприятие стоимости у клиентов.

Рассмотрим какие же стратегии стимулирования сбыта существуют:

- Скидки и специальные предложения: снижение цен или предоставление акций могут привлечь клиентов и увеличить объем продаж.
- Лояльность и программы вознаграждений: создание программ, которые поощряют повторные покупки, помогает строить устойчивые отношения с клиентами.

Упаковка и создание ценности у клиентов можно добиться через:

- Пакетные предложения: комбинирование различных услуг (например, транспорт, проживание, экскурсии) в одни пакеты позволяет повысить общую ценность предложения и сделать его более привлекательным для клиентов.
- Уникальное торговое предложение (УТП): формулирование УТП, которое четко дифференцирует компанию от конкурентов, помогает привлечь внимание клиентов.

Какие цифровые технологии и инновации эффективно работают:

- Интернет-маркетинг: использование социальных сетей, SEO, контентного маркетинга и email-рассылок для продвижения туристских услуг.
- Аналитика и big data: сбор и анализ данных о поведении клиентов для создания персонализированных предложений и улучшения клиентского опыта. Показывает свою эффективность и сетевой маркетинг, и партнерство:
- Сотрудничество с другими компаниями: объединение ресурсов с отелями, транспортными компаниями и туристскими агентствами позволяет создать более комплексные предложения.
- Рекомендательные программы: программа "приведи друга" может помочь расширить клиентскую базу.
- Экологические и социальные аспекты: включение устойчивых практик в бизнес-модель может привлечь клиентов, сознательно относящихся к экологии, что является важным фактором в современном туризме.

Эти теоретические основы формирования и реализации стратегий стимулирования бизнеса в туристической индустрии помогают компаниям адаптироваться к меняющимся условиям рынка и удовлетворять потребности клиентов.

Современные методы стимулирования сбыта в маркетинге туризма разнообразны и зависят от множества факторов, включая целевую аудиторию, рынок, сезонность и другие особенности. Вот несколько ключевых методов, основанных на теоретических источниках:

1. Акции и скидки: использование временных акций, сезонных скидок и специальных предложений для привлечения клиентов. Это может быть как снижение цен на туры, так и дополнительные бонусы, такие как бесплатные экскурсии или услуги.
2. Партнерские программы: сотрудничество с другими компаниями, такими как отели, авиакомпании или туристские attractions, для создания комплексных предложений. Взаимовыгодные условия привлекают клиентов и увеличивают объемы продаж.
3. Дигитальный маркетинг: применение SEO, контекстной рекламы, SMM и email-маркетинга для продвижения туристских услуг. Создание привлекательного контента (например, блоги, видеобзоры) помогает повысить узнаваемость бренда.
4. Социальные сети: использование платформ как Instagram, Facebook и TikTok для взаимодействия с клиентами, публикации отзывов, обзоров и красивых визуальных материалов, что помогает формировать имидж и повышать интерес к продукту.
5. Лояльность клиентов: программы лояльности, которые поощряют повторные покупки за счет накопительных бонусов и скидок. Это увеличивает вероятность того, что клиенты вернутся за новыми услугами.
6. Виртуальная реальность и дополненная реальность: использование технологий для создания уникального клиентского опыта, например, виртуальные туры по отелям или достопримечательностям, что может стать драйвером принятия решения о покупке.
7. Пользовательские отзывы и рейтинги: поддержка платформ для отзывов (например, TripAdvisor), где потенциальные клиенты могут ознакомиться с мнением других путешественников, что может значительно повлиять на их выбор.
8. Кросс-промоции: взаимодействие с другими брендами для совместного продвижения продуктов и услуг. Это может быть выгодно как для туристских компаний, так и для смежных отраслей, таких как гастрономия или культура.

9. Создание уникального предложения (USP): формирование уникального коммерческого предложения, которое выделяет компанию на фоне конкурентов и акцентирует внимание на ключевых преимуществах.
10. Мобильные приложения и технологии: разработка собственных мобильных приложений для удобства клиентов, где можно бронировать туры, получать уведомления о скидках и специальные предложения.

Эти методы обнаруживают стойкий тренд к персонализации услуг и использованию новых технологий для улучшения клиентского опыта с учетом быстрых изменений в отрасли:

1. Низкий уровень конверсии: многие методы стимуляции сбыта, такие как скидки и акционные предложения, не всегда приводят к повышению продаж. Это может быть связано с тем, что потребители становятся слишком привередливыми или не доверяют скидкам, считая их манипуляцией.
2. Перегрузка информации: с увеличением количества доступных акций и предложений, потребители могут испытывать растерянность. Сложность выбора между множеством вариантов может привести к "параличу выбора", когда клиент откладывает решение о покупке.
3. Увеличение конкуренции: система стимулирования сбыта теряет свою эффективность из-за высокой конкуренции в туристской отрасли. Предложения и скидки становятся для компаний стандартом, что затрудняет выделение на фоне конкурентов.
4. Краткосрочная перспектива: многие методы стимуляции сбыта нацелены на быстрое привлечение клиентов, но они не способствуют построению долгосрочных отношений с клиентами. Это может привести к потере лояльности и повторных покупок в будущем.
5. Недостаточная адаптация к целевой аудитории: многие туристские компании не учитывают особенности своей целевой аудитории. Универсальные подходы к стимулированию сбыта могут не работать на группы с различными предпочтениями и потребностями.
6. Долгий процесс принятия решений: в сфере туризма принятие решения о покупке может занимать длительное время, что делает традиционные методы стимулирования, такие как временные предложения, менее эффективными.
7. Технологические барьеры: не все туристские компании имеют доступ к современным технологиям для реализации сложных методов стимулирования, таких как персонализированные предложения на основе анализа больших данных.
8. Правовые и этические вопросы: некоторые методы, такие как манипуляции с ценами или недобросовестные практики, могут вызывать негативную реакцию со стороны потребителей и регуляторов, что подвергает компанию риску.
9. Изменение потребительских привычек: с изменением образа жизни и ожиданий клиентов, традиционные методы стимулирования (например, скидки) могут перестать быть актуальными. Современные клиенты чаще ищут уникальный опыт, а не просто экономию.
10. Влияние внешних факторов: экономические условия, политическая ситуация, пандемии и другие макроэкономические факторы могут значительно повлиять на эффективность традиционных методов стимуляции сбыта в туризме.

Эти проблемы подчеркивают необходимость надежного анализа и адаптации маркетинговых стратегий к быстро меняющимся условиям и ожиданиям потребителей в сфере туризма. По данным Ошской областной государственной администрации, на территории области находится 83 туристские зоны, 20 средств размещения туристов, 13

туристских объектов, 11 туристских фирм для приема отечественных и зарубежных туристов, открыты юрточные городки в зонах отдыха «Кара-Шоро» и «Кожо-Келен», у подножия пика Ленина в Чон-Алайском районе. Несмотря на благоприятные условия и уникальные рекреационные ресурсы, уровень развития туризма в области относительно низкий. Ключевые проблемы развития туризма, которые отражаются на туристском потенциале Ошской области, отражены в следующем:

- система размещения не отвечает потребностям различных социальных групп, существует проблема несоответствия цены и качества предоставляемых услуг;
- низкий уровень развития систем общественного питания;
- в регионе отсутствуют скоординированная база данных туристско-рекреационного характера, в том числе каталоги туристских ресурсов региона, средств размещения и объектов инфраструктуры, юрточных городков, объектов конференц-сервиса, объектов развлекательной индустрии, что снижает эффективность стратегического и оперативного управления отраслью;
- плохое состояние транспортных коммуникаций;
- развитие многих видов туризма тормозится отсутствием или низким качеством специальной инфраструктуры;
- очень остро стоит проблема систематической подготовки и переподготовки кадров для разных секторов туризма;
- отсутствует взаимодействие власти, представителей туристского бизнеса и сервисных служб в продвижении туризма [6].

Выше перечисленное показывает текущее состояние туристской отрасли в Кыргызстане, подчеркивая, что, несмотря на наличие некоторых позитивных изменений и возможностей для роста, существуют значительные проблемы, препятствующие ее развитию. Основные проблемы включают недостаточное финансирование, отсутствие государственной политики для улучшения инфраструктуры, нехватку квалифицированных кадров и бюрократические преграды. Также упоминается растущий интерес к экотуризму и кумысолечению, что создает перспективы для развития туристского рынка страны. Однако для реализации этого потенциала необходимо преодолеть указанные барьеры.

Использованная литература

1. Абдымаликов К.А. Экономика Кыргызстана (на переходном этапе): Учебник – Бишкек, 2010. -232с.
2. Даирова Г.Р. Зарубежный опыт эффективного развития туристического бизнеса на примере Кыргызской Республики. –С. 37-41.
3. Купуев П.К., Токтомаматов К.Ш. Переходный период: реалии и перспективы экономического развития Кыргызской Республики. -Жалалабад, 2002. -С34-49.
4. Нишанов В., Байчериков Т. Туризм в Кыргызской Республике: государственное управление, состояние, перспективы. -Бишкек, 2002. -123-125.
5. Туризм в Кыргызстане. Нацстатком Кыргызской Республики, 2015.
6. Алишева П. К. Анализ финансового состояния предпринимательской деятельности в сфере туризма Ошской области Кыргызской Республики / П.К.Алишева, С.Ж.Артыкбаева. Текст: непосредственный //Молодой ученый. — 2016. — № 2 (106). -С. 424-427.

Абдуллаев Абдурауф, доктор
экономических наук, профессор
Андижанский машиностроительный
институт,

УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ УЧЕТ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.

Аннотация. Проблема организации бухгалтерского учета является емкой и обширной, притягивая к себе постоянное внимание теоретиков и практиков. Ученые и специалисты в зависимости от целей исследования вкладывают в это понятие различный смысл, поэтому прежде всего следует уточнить терминологию "организация бухгалтерского учета". Многие ученые вместо организации считают более целесообразным и уместным употреблять терминологию "рациональная организация бухгалтерского учета", связывая его с четким, своевременным и полным контролем за хозяйственными операциями и наименьшими затратами средств и труда (1, с.22; 2, с.63; 11с.196; 3, с.278). В данной статье рассматриваются вопросы влияния организации бухгалтерского учета на сельскохозяйственных предприятиях на уровень управления и, в конечном итоге, на уровень эффективности хозяйственной и финансовой деятельности предприятий.

Ключевые слова. Бухгалтерский учет, уровень управления, хозяйственная, финансовая деятельность, эффективность, организация бухгалтерского учета, хозяйственные операции, функции бухгалтерского учета, документирование, регистры счетов, план счетов, унификация, налоговая база, платежная дисциплина.

Введение. Проблема организации бухгалтерского учета на предприятиях и организациях в целом, в том числе на сельскохозяйственных предприятиях, является масштабной проблемой и всегда привлекает внимание теоретиков и практиков. Многие ученые связывают рациональную организацию бухгалтерского учета с информационным обеспечением управления (4, с.40; 12 с.5; 20, с.45).

Таким образом, базируясь на упомянутых трактовках, можно представить обобщенную формулировку рациональной организации бухгалтерского учета в том, чтобы обеспечить такое его построение, при котором имеет место своевременный, полный и разносторонний контроль за хозяйственными операциями с минимальными затратами труда и средств в целях информационного обеспечения управления.

Анализ практической деятельности сельскохозяйственных предприятий свидетельствует о наличии в ней распространенных недостатков организации бухгалтерского учета:

- несоответствие учета новым требованиям управления;
- отсутствие в бухгалтериях предприятий разработанных планов организации текущего учета и составления отчетности;
- отсутствие четко организованной системы документации и учетных регистров, полного графика документооборота;
- усложненность и запутанность учетного процесса (дублирование отдельных хозяйственных операций, многократное петляние в аналитическом учете, создающее излишнюю промежуточную информацию),
- отсутствие формальных методических основ ведения учета;

- неравномерность потоков бухгалтерской информации на протяжении отчетного периода и необоснованность распределения ее обработки по отдельным счетным работникам;
- сведение функций бухгалтерии лишь к регистрации совершившихся хозяйственных операций, контролю первичных документов, составлению форм учетных регистров и отчетности;
- отсутствие оценок состояния бухгалтерского учета.

Анализ литературы по теме. Высокое качество учета должно быть обеспечено его оперативностью и достоверностью, базироваться на применении простых, доступных каждому работнику форм и методов учета. Исходя из этих предпосылок, основными категориями оценки состояния учета следует считать простоту, экономичность, полноту и целесообразность доставляемой им информации.

Поэтому неотложная задача состоит в том, чтобы упорядочить систему первичной документации на базе ее унификации, упрощения и сокращения. Вместе с тем во многих сельскохозяйственных предприятиях используются произвольные и устаревшие формы первичного учета, а некоторые формы, имеющие важное значение, вообще не применяются. Это создает серьезные трудности для использования компьютерной техники, повышения содержательности учета и отчетности, ведения хозяйственного контроля.

При трансформации одной экономической системы в другую необходимо изменить и систему бухгалтерского учета. Например, в новых условиях возникают упущения и неопределенности: поставщик может не заплатить по счетам, продукция может не найти покупателя, цены могут резко измениться и т.д. Кроме того, появляются новые операции, в частности, разные формы инвестиций, операции с ценными бумагами, расчеты в валюте, приобретение и продажа недвижимости, получение и выплата дивидендов и др. Для того, чтобы предприятие своевременно и правильно могло учитывать и интерпретировать эти новые факты и явления и на этой основе стабильно развиваться, оно должно располагать эффективной системой сбора и обработки этих данных.

В плановой экономике основными функциями бухгалтерского учета являлись сбор и обработка информации для государственных органов управления, таких, как вышестоящие министерства и ведомства, статистические и налоговые органы. Все наиболее важные вопросы о деятельности предприятия, такие как планирование, ценообразование, закупки и поставки, заработная плата работников и другие решались вышестоящими государственными органами. Предприятие рассматривалось лишь как отдельное звено по управлению государственной собственностью, а бухгалтерский учет обеспечивал информацию по ее сохранности. Государство являлось единственным собственником и инвестором предприятия.

В этих условиях отчетность предприятия служила средством проверки выполнения государственных заданий, правильности отчислений в государственный бюджет и источником статистической информации. Основными требованиями, предъявляемыми к бухгалтерскому учету и отчетности являлись:

- строгая унификация;
- ориентация на показатели, отражающие выполнение государственных заданий;
- расчет базы налогообложения и других отчислений в бюджет.

В условиях рыночной экономики бухгалтерский учет выполняет принципиально иные функции.

Во-первых, это вызвано тем, что в условиях рынка меняется структура собственности, а государственная собственность становится лишь одним из ее видов; увеличивается количество новых собственников, которые заинтересованы в результатах деятельности предприятия, поскольку вложили в него свои средства.

Во-вторых, предприятие вынуждено искать такие управленческие решения, которые обеспечили бы ему победу в конкурентной борьбе и необходимые финансовые результаты. В этих целях оно изучает рыночную конъюнктуру, самостоятельно планирует свою деятельность, находит поставщиков и покупателей, самостоятельно устанавливает цены и т.д.

В третьих, бюджетное финансирование и государственное кредитование в большинстве случаев уже не являются для предприятия основными источниками финансовых ресурсов. Предприятие вступает в конкурентную борьбу не только за покупателей и рынки сбыта, но и за кредитные ресурсы коммерческих банков, а также средств других потенциальных инвесторов.

Вследствие этого у предприятия, с одной стороны, возникает потребность в наличии своевременной и полной информации для принятия управленческих решений и для оценки их результатов. С другой стороны, предприятие должно представить соответствующую информацию и тем, кто инвестировал в него свои средства. Наряду с этим в условиях рынка продолжает сохраняться необходимость отчета перед государством о правильности налоговых платежей.

Таким образом, с переходом к рыночной экономике бухгалтерский учет перестает быть только счетоводческой и статистической функцией, он становится источником данных о деятельности хозяйственных субъектов для того, чтобы они могли принять обоснованные решения для лучшего инвестирования имеющихся в их распоряжении средств.

Хотя в последние годы в Узбекистане осуществляется ряд мер по повышению качества учета, его состояние еще не отвечает современным требованиям. Это тем более беспокоит, что в условиях рыночной экономики с либерализацией цен, высокой инфляцией на предприятиях агропромышленного комплекса сложилась напряженная финансовая обстановка.

Как показал анализ, немалые финансовые потери несут предприятия из-за уплаты штрафов и неустоек за нарушения хозяйственных договоров. Велика дебиторская задолженность. В этих условиях вопрос оздоровления финансового положения хозяйств и укрепления платежной дисциплины становится одним из первоочередных.

Важным звеном в системе мер по укреплению экономики и финансовой дисциплины, обеспечению ресурсов и сохранности собственности является внедрение новой стандартизированной методики бухгалтерского учета и отчетности.

Развитие рыночных отношений, многообразие форм собственности, углубление и совершенствование экономической самостоятельности – таков далеко не полный перечень новых экономических явлений, которые необходимо учитывать при формировании системы бухгалтерского учета.

В специальной литературе встречаются определения бухгалтерского учета как системы. Так, в учетной литературе США указывается на то, что система учета включает в себя такие категории, как личный состав бухгалтерии, методология учета, учетные регистры (6, с.19). С позиции американских экономистов основная функция учета на предприятиях

заключается в накоплении хозяйственных данных, содержащихся в документах, их суммировании и последующем составлении отчетов об операциях и финансовом положении компаний (6, с.20).

Из группы информационных трактовок своеобразной и весьма актуальной является трактовка А. Энтховена, в которой бухгалтерский учет рассматривается в виде системы количественной информации, состоящей из подсистем, связанных во внешней среде со множеством корреспондентов. Продолжая трактовку системы учета в информационном аспекте, Л.З.Шнейдман утверждает, что ее модель можно представить «...как сочетание информации о фактах хозяйственной деятельности и формы учета при добавлении к ним методологического аппарата формирования учетных и отчетных показателей, технических средств ведения учета и персонала, осуществляющего учет» (7,с.22). В такой модели система учета имеет

значительный набор взаимосвязанных элементов (информация, форма и методология учета, средства ведения учета, учетный персонал). Однако не указывается основа, механизм для подбора, составляющий систему. Преобладание информационного аспекта имеется и в других трактовках системы. Так, по мнению ряда ученых, в системе учета отражаются: "...процессы движения и преобразования учетной информации с целью подготовки ее для принятия решений в процессе разработки народно- хозяйственных планов и контроля за их выполнением" (8, с.47).

С точки зрения В.Ф. Паляя, Я.В. Соколова, под системой учета понимается система наблюдения, измерения, классификации взаимосвязанных счетов, которая обобщает информацию для управления хозяйственной деятельностью предприятий и контроля за ней (9, с.279).

Совершенно особый и отличительный от других экономистов системный подход к бухгалтерскому учету, основанный на системных представлениях и уровнях абстрагирования, у целого ряда ученых, к которым относятся А.М. Кузминский, В.В. Сопко, Е.Н. Евстигнеев. Они делают акцент на различных типах системных представлений: макроскопическо -система как нерасчлененное целое; микроскопическом -система как множество взаимосвязанных элементов, иерархическом - система основана на понятии подсистемы, которое следует отличать от понятия элемента; процессуальном, предполагающем понимание системы как совокупности состояний во времени; функциональном, основанном на понимании системы как совокупности действий для достижения определенной цели (5, с.96; 4, с.189).

Методика исследования. В статье подробно проанализированы взгляды зарубежных и отечественных специалистов на поднятые проблемы, предложенные ими идеи и разработки, использованы такие методы, как индукция и дедукция, сравнение, анализ литературы при обосновании выработанных автором рекомендаций и предложений.

Результат и обсуждение. Бухгалтерский учет на сельскохозяйственных предприятиях указывает на наличие следующих недостатков в организации:

- несоответствие бухгалтерского учета сельскохозяйственных предприятий новым требованиям управления;
- отсутствие разработанных планов организации текущего учета и отчетности в бухгалтериях предприятий;
- четко организованная система документации и учетных регистров, отсутствие полного расписания рабочего процесса;

- сложность бухгалтерского процесса: неоправданное повторение отдельных хозяйственных операций в аналитическом учете, требование ненужной промежуточной информации, отсутствие формальных методологических основ бухгалтерского учета для сельскохозяйственных предприятий, особенно хозяйств;

- неравномерный оборот бухгалтерской информации за отчетный период и сложность системы ее обработки;

- ориентация функций бухгалтерского учета только на регистрацию завершенных хозяйственных операций, контроль первичных документов, подготовку регистров бухгалтерского учета и форм отчетности;

- отсутствие системы оценки бухгалтерского учета на предприятии и т.д.

Следовательно, позиции и взгляды на состав и содержание системы бухгалтерского учета разнообразны. Диапазон их весьма широк, они отличаются значительной пестротой и различной степенью аргументации. Обобщение точек зрения зарубежных и отечественных экономистов на систему бухгалтерского учета свидетельствует о том, что сложность ее формирования определяется не содержанием, а подходом, на основании которого она формируется. Из проведенного анализа трактовок вырисовывались следующие подходы: информационный, теории связей, системный. Рассматривая каждый из них и особо акцентируя внимание на системном подходе, следует отметить, что в качестве эталона, системе бухгалтерского учета не удалось достаточно четко установить его оптимальные составляющие. В силу этого и имеет место значительная полярность мнений по элементам системы бухгалтерского учета.

При выработке подходов к становлению системы бухгалтерского учета представляется возможность положить в основу важнейшие факторы, среди которых, прежде всего, целевая функция учета, его методология и организация, а также степень разработанности вопросов на национальном уровне.

Система бухгалтерского учета на конкретных сельскохозяйственных предприятиях детализируется и регулируется учетной политикой. Термин "учетная политика" согласно международным стандартам бухгалтерского учета "...охватывает принципы, основы, традиции, правила и процедуры, принятые менеджментом для подготовки и представления финансовых отчетов. Часто по отношению к одному и тому же объекту используются разные виды учетной политики: требуется обосновать выбор и применение той политики, которая, исходя из условий деятельности предприятия, наилучшим образом отразит его финансовое положение и результаты его операций" (19, с.119-123).

В странах СНГ, в том числе Республике Узбекистан, термин "учетная политика" появился в начале 90-х годов. По определению учетной политики предприятия разворачиваются дискуссии ученых.

Наибольший вклад в разработку проблем учетной политики в России внес Л.З. Шнейдман. В отличие от других экономистов он рассматривает не только учетную политику предприятий и организаций, но и общегосударственную учетную политику с ее локальными аспектами. Такой подход позволяет исследовать методологические и организационные основы всех уровней учета как единой системы и разрабатывать важные направления системы регулирования бухгалтерского учета, обусловленные современным этапом развития экономики и ее перспективами, а также механизм такого регулирования. Однако и его определение учетной политики сохраняет

дискуссионный характер. Автор определяет учетную политику как "реализацию метода или порядок осуществления первичного наблюдения,

статистического измерения, текущей группировки и итогового обобщения этих фактов" (10, с.13).

В таком определении затушевывается сама сущность учетной политики: получается, каков учет, такова и учетная политика. Однако далеко не всякая реализация и не всякий порядок учета выражает существо учетной политики. Запущенное состояние учета вовсе не обязательно отражает подлинную политику предприятия в решении учетных вопросов. Учетная политика, на наш взгляд, должна отражать решение тактических и стратегических задач развития учета.

Не претендуя на исчерпывающую трактовку, считаем, что учетная политика - это объявляемая совокупность правил, порядка, традиций осуществления хозяйственных операций и конкретных форм и методов с соблюдением методических, технических и организационных аспектов бухгалтерского учета.

Организационная сторона предусматривает выбор и построение типа структуры бухгалтерии, форму организации учета, разработку наиболее приемлемых рабочего плана счетов, графика документооборота.

Методическая сторона включает: форму ведения бухгалтерского учета; определение методов учета затрат, товарно-материальных ценностей, основных средств; использование способов начисления амортизации, оценки имущества и обязательств, методов исчисления прибыли.

Технический аспект предусматривает, прежде всего, использование видов и типов машин при обработке информации.

Исходя из совокупных централизованно регулируемых принципов, каждое сельскохозяйственное предприятие разрабатывает собственную учетную политику, в осуществлении которой должно быть постоянство и изменение ее отдельных элементов следует пояснять при составлении годового отчета, что и отражается в официальных нормативных актах. Изменение учетной политики по сравнению с предыдущим годом должно быть объяснено в годовой бухгалтерской отчетности.

Литература:

1. А.Абдуллаев. Проблемы развития бухгалтерского учета как информационной основы управления в условиях рыночных отношений. "AUEZOV" номи университети илмий журнали. - №4, 2023.- с. 134-142
2. А.Абдуллаев. Problems of development of accounting in uzbekistan as an information basis of management in the conditions of formation of market relations. "AUEZOV" университети илмий журнали. - №4, 2023.- с.195-202.
3. А.Абдуллаев. Вопросы информационного обеспечения управления сельскохозяйственным производством в условиях перехода к рыночной экономике. OmniScriptum S.R.L.Academic Publishing RU, Ламберт. Германия, 2021. 163 с.
4. Баренгольц Я.М. Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве.- К.: Выша школа. 1991- 294 с.
5. Белов Н.Г. Документизация в системе сельскохозяйственного учета.- М.: Статистика. 1978.- с.40.
6. Галкин А.Ф., Осийчук Н.Ф. теория бухгалтерского учета.- М.: Статистика, 1986.- с.63.
7. Гринман Г.И. Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве.- М.: Агропромиздат, 1989.-495с.

8. Данилин А.А. Бухгалтерский учет на сельскохозяйственных предприятиях.- М.: Агропромиздат, 1990.- 217 с.
9. Пояснение порядка ведения учета (Раскрытие учетной политики)/. Контролинг.-№1, 1991,- с.119-123.
10. Шнейдман Л.З. Учетная политика при переходе России к рыночной экономике: Автореф. дисс. д-ра экон.наук.-М., 1995.-38с.

*Andijon mashinasozlik instituti,
professor U.A.Madrahimov*

*Андижанский машиностроительный институт,
Профессор У.А.Мадррахимов*

*Andijan Machine-Building Institute,
Professor U.A. Madrahimov*

Iqtisodiy o'sish va uning samaradorlik omillari tahlili

Анализ экономического роста и факторов его эффективности

Analysis of economic growth and factors of its efficiency

Annotatsiya

Maqolada O'zbekistonda kuzatilgan iqtisodiy o'sish darajasi va unga samaradorlik omillarining ta'siri o'rganilgan. Olingan natijalar asosida barqaror o'sish davomiyligini ta'minlash bo'yicha takliflar ishlab chiqilgan.

Аннотация

В статье рассматривается уровень экономического роста, наблюдаемый в Узбекистане, и влияние на него экономических факторов. На основе полученных результатов были разработаны предложения по обеспечению непрерывного устойчивого роста.

Annotation

The article examines the level of economic growth observed in Uzbekistan and the impact of economic factors on it. Based on the results obtained, proposals were developed to ensure the continuity of sustainable growth.

Kalit so'zlar: *iqtisodiy o'sish; investitsiya; mehnat unumdorligi; samaradorlik.*

Ключевые слова: *экономический рост; инвестиции; производительность труда; эффективность.*

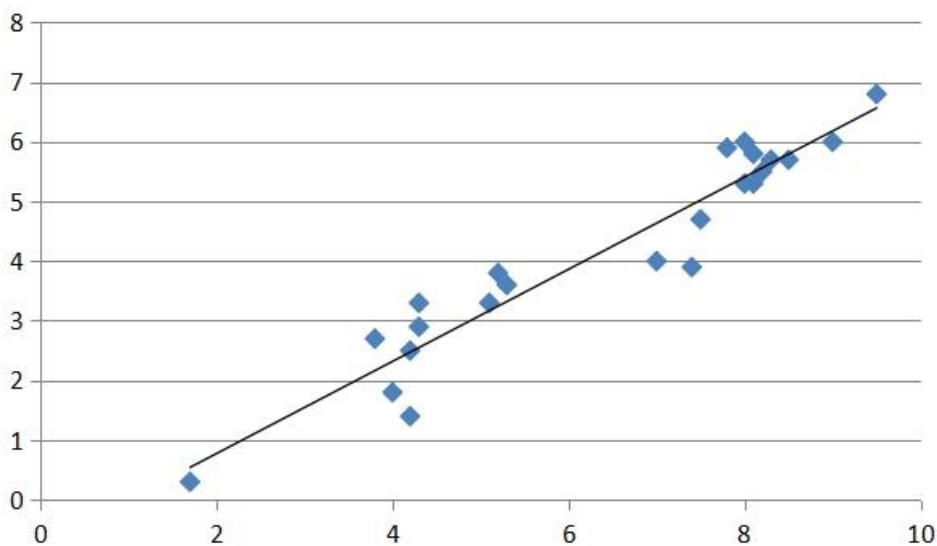
Keywords: *economic growth; investments; labor productivity; efficiency.*

O'zbekistonda iqtisodiy o'sish strategiyasining asosiy maqsadi –makroiqtisodiy barqarorlik va yuqori o'sish sur'atlarini ta'minlashdan iboratdir. Mamlakatda 1996-2023 yillarda iqtisodiy o'sishning o'rtacha ko'rsatkichi 6,0 foizga teng bo'lgan. SHunday bo'lsada, oxirgi yillardagi ko'rsatkichlar o'rtacha ko'rsatkichdan past bo'lib, Xalqaro valyuta fondi va Jahon banki tadqiqotlari asosida belgilangan barqaror darajadan yuqori hisoblanadi. Ya'ni, ushbu tashkilotlar rivojlanayotgan mamlakatlar uchun iqtisodiy o'sishning barqaror darajasi 5 va undan yuqori foizlar, deb qayd etilgan [1]. Barqaror iqtisodiy o'sish tushunchasi bilan bog'liq

tadqiqotlar olib borgan mamlakatimiz olimlari izlanishlarida ham iqtisodiy o'sishning 5 foizdan yuqori bo'lishligi barqaror[2], deb ataladi. Ba'zi manbalarda, YAIMning uch yil davomida o'sishi - barqaror o'sish tarzida talqin etiladi[3].

Uzoq muddatli barqaror iqtisodiy o'sish uchun uning samaradorligi va sifati muhimdir. Jumladan, W.Easterly va R.Levine[4] fikricha, ishlab chiqarish omillarining miqdori iqtisodiy o'sish uchun muhim ahamiyat kasb etmaydi, balki ularning unumdorligi qisqa va uzoq muddatli o'sish darajalari orasidagi farqni tushuntirish uchun asos hisoblanadi. YUqorida ta'kidlab o'tganimizdek, innovatsiyalarni joriy etish natijasida samaradorlik ko'rsatkichlari ortadi.

O'zbekistonda iqtisodiy o'sish bilan samaradorlik ko'rsatkichlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik tadqiq qilinganda, ular o'rtasidagi to'g'ri proporsional tendentsiya aniqlandi. Jumladan, makroko'lamda mehnat samaradorligining o'zgarishi mos yo'nalishda iqtisodiy o'sishga ta'sir etmoqda (1-rasm).



Manba: stat.uz ma'lumotlari asosida muallif hisob-kitoblari.

1-rasm. O'zbekistonda iqtisodiy o'sish va mehnat samaradorligining o'zaro bog'liqligi

Shuningdek, ushbu ikki ko'rsatkich o'rtasidagi bog'liqlik iqtisodiy-matematik usullar orqali baholanganda kuchli korrelyatsion koeffitsiyent (0,95) aniqlandi. Mehnat samaradorligining 1 foizga ortishi 1,19 foizli iqtisodiy o'sishni ta'minlamoqda. Bu esa, samaradorlik ko'rsatkichlari va ularga ta'sir etuvchi omillarni tizimli tadqiq qilishni talab etadi.

Iqtisodiy o'sish sifatini ta'minlovchi samaradorlik ko'rsatkichlariga ham, innovatsion jarayonlarni faollashtirishga ham yuqorida aytib o'tganimizdek, ikki omil, investitsiyalar va inson kapitali kuchli ta'sir etadi.

Investitsiyalarning samaradorlik ko'rsatkichlari bilan bog'liqligini tadqiq qilamiz. Bunda, mehnat samaradorligiga asosiy kapitalga kiritilgan investitsiyalarning manbalari va ularning ulushi ta'sirini baholaymiz. Tahlil jarayonida 1996-2023 yillardagi statistik ma'lumotlardan foydalanildi. Amalga oshirilgan izlanishlarimiz ko'rsatishicha, iqtisodiy o'sishga ham, samaradorlik ko'rsatkichiga ham investitsion omillar bog'liqligi (korrelyatsion koeffitsiyentlar) bir-biriga yaqin qiymatlardan iboratligi aniqlandi. Natijada, investitsiyalarning samaradorlik bilan yuqori bog'liqlikdagi holati to'g'ridan-to'g'ri xorijiy

investitsiyalarning YAIMdagi (0,816) hamda investitsiyalardagi (0,854) ulushlariga to'g'ri kelgan. Investitsiyaning o'sish sur'atiga o'rtacha koeffitsiyentlarga teng ekanligi aniqlandi (0,537). Buning sababi, samaradorlik darajasiga va innovatsion faoliyatga to'g'ri bog'liqlikda ta'sir etuvchi yangi texnologiyalar to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarga bog'liqligidir. Demak, asosiy kapitalga kiritilgan investitsiyalarning manbalari ichidan to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarni oshirishga e'tibor qaratish lozim. SHunday bo'lsada, xorijiy investitsiyalarning umumiy investitsiyadagi ulushi ta'siri eng kichik birlikni ifodalamoqda. Iqtisodiyotda innovatsion faoliyatni kengaytirish va samaradorlik darajasini oshirishning muhim omillaridan yana biri – inson kapitali. Ushbu omilning yuqoridagi ko'rsatkichlarga ta'sirini o'rganish uchun malaka darajasi bo'yicha ish bilan band bo'lganlardagi ulushinibaholaymiz. YA'ni, ish bilan bandlarning oliy, o'rta maxsus va o'rta ma'lumotlilar guruhini iqtisodiyotga ta'sirini tadqiq etdik. Olingan natijalarga ko'ra, mehnat samaradorligining ijobiy o'zgarishiga oliy ma'lumotlilar ulushining o'sib borishi eng kuchli (0,78), o'rta maxsus ma'lumot egalari ulushining ortishi (0,68) ijobiy ta'sirga egaligini aniqladik (1-jadval).

1-jadval

O'zbekistonda samaradorlik (mehnat samaradorligi)ga ta'sir etuvchi omillarning korrelyatsion bog'liqlik koeffitsiyentlari

	<i>Y</i>	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>
<i>Y</i>	<i>1</i>			
<i>X1</i>	0,78	<i>1</i>		
<i>X2</i>	0,68	0,97	<i>1</i>	
<i>X3</i>	-0,73	-0,99	-0,99	<i>1</i>

Manba: muallif hisob-kitoblari.

Y – samaradorlik darajasi.

X1-X3 – mos ravishda oliy, o'rta maxsus va o'rta ma'lumotlilarning ish bilan bandlardagi ulushi.

Yuqorida iqtisodiy o'sishning samaradorlik ko'rsatkichlariga investitsiya va mehnat omillari ta'sirini baholash asosida bir qator xulosalar olindi:

- iqtisodiy o'sishning strategik masadi bo'lgan barqarorlik darajasi samaradorlik ko'rsatkichlari bilan o'zaro mutanosib o'zgarimoqda;
- iqtisodiyotda samaradorlik darajasini oshirishga asosiy kapitalga kiritilgan investitsiyalar manbalaridagi to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalar yuqori bog'liqlikda ta'sir qilmoqda;
- uzoq muddatli barqaror o'sishning samaradorlik omillari ishchi kuchi malaka darajasi o'zgarishiga mos holda o'smoqda.

Mamlakatda kapital qo'yilmalarni kengaytirish va inson kapitalini rivojlantirish uchun moddiy-moliyaviy manbalar, investitsiyalar talab etiladi. Mazkur omilning ko'lami makroiqtisodiy siyosat bilan, ya'ni iqtisodiy o'sishning bilvosita omillari bilan bog'liqdir. Makroiqtisodiyotda amalga oshiriladigan siyosat turlarini ikki guruhga: byudjet-soliq va pul-

kreditga ajratamiz. Har ikki siyosat ham investitsion faollikka birdek ta'sir etsada, qisqa muddatli davr uchun pul-kredit siyosati nisbatan samaralidir. Uni amalga oshirish uchun qayta moliyalashtirish stavkasi, majburiy zahira me'yori kabi vositalar o'zgartiriladi.

Pul-kredit siyosati vositalaridagi o'zgarishlar iqtisodiy tizimga ta'sir etib, makrodarajadagi ko'rsatkichlarni harakatga keltiradi. Qator tadqiqotlarni ko'rsatishicha, foiz stavkasining o'sishi investitsiyalar darajasini kamaytiradi [5-7]. Shuningdek, foiz stavkasining o'sishi ishlab chiqarishni, sanoatni, iste'molni, investitsiya va bandlikni pasayishiga sabab bo'lgan [8-9]. Empirik tadqiqotlarni ko'rsatishicha, foiz stavkasini 1 foizga ortishi YAIMni 0,2 foizga, qurilish ishlarini 0,5 foizga hamda ish bilan bandlikni 0,2 foizga pasayishiga olib kelgan. Boshqa bir tadqiqotda esa, ishlab chiqarish hajmini 0,6 foizga pasaytirgan [10-11].

O'zbekistonda monetar siyosat parametrlarini iqtisodiyotga ta'sirini birinchi navbatda pul massasi o'zgarishi orqali ko'rib o'tamiz. Buning uchun monetizatsiya darajasi o'zgarishini makroiqtisodiy ko'rsatkichlarga bog'liqligini baholaymiz.

Pul massasining mavjudligi makroko'lamda yalpi talabni rag'batlantiruvchi omillardan biri hisoblanadi. Monetizatsiya darajasining ijobiy o'zgarishi **inflyatsiyaga** ta'sir qilsada, tovar va xizmatlar realizatsiyani oshiradi.

O'zbekistonda yalpi ichki mahsulot o'zgarishi bilan monetizatsiya darajasi o'rtasidagi bog'liqlik korrelyatsion-regression tahlil qilinganda, ijobiy bog'liqlik aniqlandi. Ekonometrik tadqiqotlar asosida iqtisodiy o'sishning uzoq muddatlarda ijobiy o'zgarish tendentsiyasi bilan monetizatsiya darajasi o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik *0,61* ga, elastiklik koeffitsiyenti esa *0,27* ga teng. Ya'ni, monetizatsiya darajasining *1* foizga o'zgarishi mos yo'nalishda iqtisodiy o'sishning *0,27* foizga oshirmoqda. Ular asosidagi regression tenglama quyidagi ko'rinishga ega.

$$Y=1.84+0.27*X1 \quad (1)$$

$$P=0.004, R=0.61, F=11.01.$$

Bunda, Y – iqtisodiy o'sish sur'ati;

$X1$ – monetizatsiya darajasi.

Yuqorida amalga oshirgan tadqiqotimiz, ya'ni, pul massasi bilan iqtisodiy o'sish o'rtasidagi ijobiy bog'liqlik mavjudligi hamda foiz stavkasining investitsion faollikka ta'siri ko'rib o'tilgan izlanishlar asosida xulosa qilsak, mamlakatda monetar siyosatning rag'batlantiruvchi turini qo'llash maqsadga muvofiq.

Yuqorida amalga oshirilgan tadqiqotlarimiz va oraliq xulosalarimiz asosida barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlash uchun samaradorlik ko'rsatkichlarini oshirish bo'yicha quyidagilarni taklif etamiz:

mamlakatda an'anaviy tarmoqlarda (qishloq xo'jaligi, yengil sanoat, oziq-ovqat sanoati tarmoqlarida) innovatsiyalarni keng joriy etishga e'tibor qaratish (chunki, ushbu sohada innovatsion faoliyat natijalarini amaliyotga joriy etish uchun "tajriba maydoni" yetarli hisoblanadi);

yuqori malakali kadrlar tayyorlashga va ITKTI(NIOKR)ga yo'naltirilgan xarajatlarni oshirish orqali inson kapitalini rivojlantirish;

xorijiy investitsiyalar sanoatning xomashyoni birlamchi ishlab chiqarishga yo'naltirilayotganligini hisobga olib, qayta ishlash sanoatiga kiritishni rag'batlantirishga qaratilgan chora-tadbirlarni qo'llash;

yangi texnologiyalarni xorijiy investitsiyalar asosida kirib kelayotganligini hisobga olib, mashina va asbob-uskunalar importini rag'batlantirish.

Adabiyotlar

1. Махмудов Н.М., Ҳақимов Ҳ.А. Макроиктисодий барқарорликни мустаҳкамлаш-барқарор иқтисодий ўсишни таъминлашнинг муҳим шарти // Иқтисодиёт ва таълим. 2017, №2. 7-11 б.
2. Вахобов А., Зайнитдинова У. Барқарор иқтисодий ўсиш омиллари / Бозор, пул ва кредит. –Т., 2011, №6. 38-42 б.
3. Мухаммедов Ю. Барқарор ижтимоий-иқтисодий ўсишнинг омиллари ва эконометрик моделлари (Ўзбекистон Республикаси мисолида) : Дис. ...иқт.фан.док.: ТДИУ, -Т., 2006. - 23 б.
4. Easterly W., Levine R. It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models: World Bank Working Papers. 2000. Nov.
5. Вербиненко Е.А. Влияние инструментов денежно-кредитной политики на региональные экономические процессы // Региональные проблемы преобразования экономики. 2018, №12. С. 177-185.
6. Утученкова М.В. Влияние ставки процента на инвестиционную активность современной России и условия, ее ограничивающие // Экономический анализ: теория и практика. 2014, 18(369). С. 40-49.
7. Bernanke B. S., Boivin J., Eliasz P. Measuring the effects of monetary policy: A factor-augmented vector autoregressive (FAVAR) approach // The Quarterly Journal of Economics. — 2005. — Vol. 120. — No. 1. — P. 387–422.
8. Bhuiyan R. Monetary transmission mechanisms in a small open economy: a Bayesian structural VAR approach // Canadian Journal of Economics. — 2012. — Vol. 45. — No. 3. — P. 1037–1061.
9. Gertler M., Karadi P. Monetary policy surprises, credit costs and economic activity // American Economic Journal: Macroeconomics. — 2015. — Vol. 7. — No. 1. — P. 44–76.
10. Cloyne J., Hürtgen P. The Macroeconomic effects of monetary policy: a new measure for the United Kingdom // American Economic Journal: Macroeconomics. — 2016. — Vol. 8. — No. 4. — P. 75–102.
11. Uhlig H. What are the effects of monetary policy on output? Results from an agnostic identification procedures // Journal of Monetary Economics. — 2005. — Vol. 52. — Issue 2. — P. 381–419.

ILMIY-TEXNIK JURNAL

M A S h I N A S O Z L I K

№ 4, 2024-yil

Chop etishga 09.12.2024 yilda ruxsat etildi.

Qog‘oz bichimi 60x84/8.

Buyurtma № 004/24

Bosma tabog‘i 16,2

Andijon mashinasozlik instituti nashriyoti bosmaxonasida nashr etildi.

Guvohnoma raqami: №8476-245f-Zbsa-842e-f357-6890-1103.

18.08.2020 y.

17019, Andijon sh., Boburshox ko‘chasi, 56-uy

www.andmiedu.uz