

**О‘ЗБЕКИСТОН 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 INNOVATION
OF THE 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-texnik 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‘yhatiga 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 ma’suldirlar.

MASHINASOZLIK ILMIY-TEXNIKA JURNALI

Bosh muharrir:

U.M.Turdialiyev – texnika fanlari doktori.

Mas’ul muharrir:

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

T A H R I R H A Y A T I

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 (TATU);

Salixanova Dilnoza Saidakbarovna – texnika fanlari doktori, professor (O‘ZRFA UNKI);

Siddikov Ilhom Xamidovich – texnika fanlari doktori, professor (TATU);

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);

Xudoyberdiyev Tolibjon Soliyevich - texnika fanlari doktori, professor (TDAU Andijon filiali);

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 (Andijon mashinasozlik instituti);

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);

Nimchik Aleksey Grigorevich – kimyo fanlari doktori, professor (TDTU Olmaliq filiali)

Muftaydinov Qiyomiddin – iqtisodiyot fanlari doktori, professor (AndMI);

Sotvoldiyev Abdulaziz Abdumominovich – 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);

Akmaljon Ermatov – 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);

Otabek Mirzayev – texnika 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.N.Nabiyev – Andijon mashinasozlik instituti nashriyoti.

Z.F.Xamrakulova – Andijon mashinasozlik instituti nashriyoti.

Tahririyat manzili: Andijon shahar, Bobur shox ko‘cha, 56-uy. **Telefon:** +998 74-223-47-18

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-sonli guvohnomasiga binoan nashr etiladi.

MUNDARIJA	
MASHINASOZLIK VA MASHINASHUNOSLIK. MASHINASOZLIKDA MATERIALLARGA ISHLOV BERISH. METALLURGIYA. AVIATSIYA TEXNIKASI.	6
<p>Tokarlik dastgohlarida mexanik ishlov berish aniqligini oshirish <i>Akbarov Xatam Ulmasaliyevich, Yusupov Nuriddin Akmaljon o'g'li, Ismoilov Ilhom Murodilloyevich</i></p>	6
<p>Yuqori tezlikda po'latlarga frezalab ishlov berishda sirt qatlamining puxtalanishi (Naklep) <i>Abdullayev Baxodir Ikromjonovich, Tuxlimurodov Davronboy Dulanboy o'g'li, Isomiddinova Risolat Sayfiddin qizi</i></p>	13
<p>Chigit shikastlanishining o'zgarishiga tezlatgich diametri va tezligi ta'sirini aniqlash bo'yicha eksperimental tadqiqotlar <i>Umarov Akmal Akparalievich, Kenjaeva Muazzam Isroiljon qizi, Ortikova Kamola Insopaliyevna, Usmonov Shuxratjon Kamoljonovich</i></p>	18
<p>Freza tig'ining nuqtalari traektoriyasini qurish va interaktiv geometriya tizimidan foydalangan holda uning kinematik parametrlarini aniqlash <i>Alimova Feruza Abdukadirovna, Primqulov Bekzod Sheraliyevich, Boboniyozov Ergash Aminboy o'g'li</i></p>	23
<p>Yong'oq mag'izlarining fizik xossalari saralash qurilmasiga ta'sirini o'rganish <i>Xurramova Zilola G'ayratovna, Mirzayev Otabek Abdiraximovich</i></p>	31
<p>Yuklagich mashinalar tishlarini samaradorligini oshirish yo'llarini tahlil qilish <i>Isaboyev Toxirjon, Sultanov Saidikromjon, Sultanova Dildoraxon</i></p>	37
<p>Определение мощности источника тепловидения при сверлении металлов <i>Файзиматов Баходир, Файзиматов Шухрат Нуманович, Абдуллаев Шухрат Махмутжонович</i></p>	43
<p>Сравнительный анализ процесса прессование и гидропрессование при получении прутков малого диаметра <i>Тилавов Юнус Сувонович, Уроков Камолиддин Хушвақтович</i></p>	48
<p>Plug lemexlarini induksion toblash parametrlarini nazariy asoslash <i>Qosimov Karimjon, Madazimov Muzaffar Toxirjon o'g'li, Qodirov Nazirjon Ulugbek o'g'li</i></p>	54
<p>Компьютер симуляцияси ёрдамида "Ён рама"ни куйиш тизимни такомиллаштириш <i>Тоиров Отабек Тоир ўғли, Турсунов Нодиржон Қайумжонович</i></p>	64
<p>Ishlatilgan sanoat moylarini koks yordamida regeneratsiyalash <i>Dexkanoboyev Sardor Nazirjonovich</i></p>	70

Эффективная конструктивная схема очистителя хлопка-сырца от мелкого сора <i>Анвар Джураев Джураевич, Козимжон Юлдашев Комилжонович, Шухрат Далиев Латибжонович, Темурбек Низомов Исожон ўгли</i>	75
Yuqori xromli choʻyanlarda legirlovchi marganesning yeyilishga chidamlilik xususiyati <i>Tuychiyev Abdumalik Tursunovich</i>	80
ENERGETIKA VA ELEKTROTEXNIKA. QISHLOQ XOʻJALIGI ISHLAB CHIQRISHINI ELEKTRLASHTIRISH TEXNOLOGIYASI. ELEKTRONIKA.	93
Kuch transformatorining chulgʻamlarini mexanik holatini baholash usullari tahlili <i>Abdullayev Abduvoxid Abdugʻaffor oʻgʻli, Toʻychiyev Zafarjon Zokirovich</i>	93
Smart faza tanlagich qurilmasidan foydalanish samaradorligi <i>Eraliyev Xojiakbar Abdinabi oʻgʻli, Eraliyev Abdinabi Xokimovich</i>	102
Elektr stansiyalar va podstansiyalarni modellashtirish asosida loyihalashtirish sohasida amalda qoʻllanilayotgan zamonaviy dasturlar <i>Yakubjonov Iqboljon Ilhomjon oʻgʻli</i>	110
Yem maydalash qurilmalarida qoʻllaniladigan asinxron motorini ishlatish jarayonida elektr energiyasini tejash chora – tadbirlari <i>Pirmatov Nurali Berdiyovich, Panoyev Abdullo Tilloyevich</i>	115
Оптоэлектронное измерение сильных токов и сильных магнитных полей <i>Райимжонова Одинахон Содиқовна</i>	123
QISHLOQ XOʻJALIGI ISHLAB CHIQRISHINI MEKANIZATSIYALASH TEXNOLOGIYASI.	129
Результаты исследований машина для предпосевной комбинированной обработки почвы <i>Садриддинов Азмуддин Садриддинович, Сиддиков Шухрат Шасаидович, Рахимов Хурсанд Мадрахим ўгли</i>	129
TRANSPORT	137
Metropolitan vagonining vertikal va gorizontal dinamikasi koʻrsatkichlarini aniqlash usulini takomillashtirish <i>Raximov Rustam Vyacheslavovich, Baltayev Meirxan Batir oʻgʻli, Zafarov Diyor Shuxratkon oʻgʻli, Hikmatov Zafar Zayniddin oʻgʻli</i>	137
Temir yoʻl tarozilarini tekshirish uchun moʻljallangan vagonlarni metall konstruksiyasining qoldiq resursini aniqlash metodikasini ishlab chiqish <i>Ruzmetov Yadgor Ozodovich, Mamayev Shyerali Ibroximovich, Adilov Nodir Botir oʻgʻli, Turgʻunaliyev Elbek Toʻxtanazar oʻgʻli, Nafasov Jasurbek Himmat oʻgʻli</i>	147
Yoʻl va iqlim sharoitlarining avtomobil qismlarini yeyilish jarayoniga taʼsiri <i>Karimxodjayev Nazirjon</i>	151

Avtomobil dvigatellarida yonilg‘i va havo aralashmasi miqdorining qiyosiy tahlili <i>Muxitdinov A.A., Turgunov D.Sh., Numanov M.Z.</i>	157
Avtotransport vositalariga kunlik xizmat ko‘rsatish mintaqasini hisoblash <i>Namozova Barno Behzod qizi</i>	168
Avtotransport vositalariga texnik xizmat ko‘rsatishda ko‘tarish-qarash va ko‘tarish-tashish jihozlari <i>Asqarov Ixtiyor Baxtiyorovich, Namozova Barno Behzod qizi</i>	175
Coordination of the movement of transport types in areas with high passenger flow <i>Mominov Tolkin Shoykulovich, Yuldoshev Davron Furqat ugli</i>	182
Статические характеристики оптоэлектронных дискретных преобразователей для автоматического измерения перемещений и размеров <i>Умид Садирдинович Холматов</i>	190
Andijon viloyatida sodir bo‘lgan yo‘l-transport hodisalari tahlili va uning harakati xavfsizligidagi o‘rni <i>Muqimova Davlatxon Karimovna, Nurdinov Murodali Alijonovich</i>	202
SHahar jamoat transportini samarali tashkil etishda yo‘lovchilarning kutish vaqtining ta’siri tahlili <i>Abdurazzoqov U.A, O‘taganov S.Q</i>	208
IQTISODIYOT	216
Особенности учёта долгосрочных обязательств <i>Юсупова Малика Ботиралиевна, Норматова Мукаррамхон</i>	216
Kichik ishlab chiqarish korxonalarida iqtisodiy xavfsizlik tamoyillari <i>Bayboboeva Firuza Nabijonovna</i>	222
Sanoat korxonalarida sifat menejmenti tizimi rivojlanishini baholash bo‘yicha yondashuvlar <i>Xalilov Nurullo Xamidillayevich, Safina Nafisa Talgatovna</i>	229
Влияние геометрии кровеносных сосудов в норме и патологии головного мозга <i>Аскарлов Баходиржон, Фаттаев Мухаммаджон Авазбек угли</i>	238
Ведущие коэффициенты и их определение <i>Джалилова Тургуной Абдужалиловна, Халилов Муродилжон Дурбекович</i>	244
Анализ ассортимента спецодежды и средства индивидуальной защиты (сиз) повышенной безопасности для строителей <i>Кабулова Нилуфар Джалиловна</i>	249
Methods of teaching foreign languages in the system of other sciences <i>Karimova F.I.</i>	258
Raqamli iqtisodiyot sharoitida soliq huquqbuzarliklarini aniqlashni boshqarishning nazariy asoslari <i>Nosirov Ilxom Abbosovich, Anvarjon Maxmudov</i>	263
Табаррук устоз Сайёра Шарафловна Рашидова таваллудининг 80-йиллигига бағишланади.	271

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

Akbarov Xatam Ulmasaliyevich – t.f.n., dotsent,
Andijon mashinasozlik instituti
“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasini mudiri.
e-mail: lpi1982@mail.ru
tel: +998902533645

Yusupov Nuriddin Akmaljon o‘g‘li – magistrant,
Andijon mashinasozlik instituti.
e-mail: nuriddin240497gmail.com
<tel:+998999016152>

Ismoilov Ilhom Murodilloyevich – magistrant,
Andijon mashinasozlik instituti.
e-mail: lpi1982@mail.ru
tel: +998930040922

**TOKARLIK DASTGOHLARIDA MEXANIK ISHLOV BERISH ANIQLIGINI
OSHIRISH**

**ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ТОКАРНЫХ
СТАНКАХ**

IMPROVING THE ACCURACY OF MACHINING ON LATHES

Annotatsiya

Tokarlik ishlov berish texnologik tizimi xolati to'g'risida axborot olish, ishlov berish aniqligini boshqarish usullari tahlil qilingan.

Tokarlik dastgoxlarda ishlov berish aniqligini avtomatik boshqarish tizimini yaratish uchun kesish kuchlarini o'lchash maqsadga muvofiqligi aniqlandi.

Аннотация

Произведен анализ методов получения информации о состоянии технологической системы прецизионной токарной обработки, управления точностью обработки.

Установлено, что для создания системы автоматического управления точностью обработки на токарных станках является целесообразным измерение сил резания.

Annotation

The analysis of methods of obtaining information about the state of the technological system of precision turning, precision control processing.

It is established that for creation of system of automatic control of accuracy of processing on lathes of it is expedient measurement of forces of cutting.

Kalit soʻzlar: RDB, nazorat sistemalari, aniqlikni avtomatik boshqarish tizimi, oʻlchash qurilmasi; kuchaytirish qurilmasi; belgilash qurilmasi; dasturlash qurilmasi; tartibga solish(rostlash) qurilmasi; taqqoslash qurilmasi.

Ключевые слова: ЧПУ, системы управления, система автоматического контроля точности, измерительное устройство; усилительное устройство; устройство разметки; программирующее устройство; устройство регулировки; устройство сравнения.

Keywords: CNC, control systems, automatic control system of precision, measuring device, amplification device, marking device, programming device, regulating device, comparing device.

Detallarni tayyorlashdagi aniqlikni oshirish yechimiga, kelajakda RDB dastgohlarda ishlov berish samaradorligini oshirish bogʻliqligi sabab, hozirgi vaqtda bu muammo dolzarb boʻlib kelmoqda.

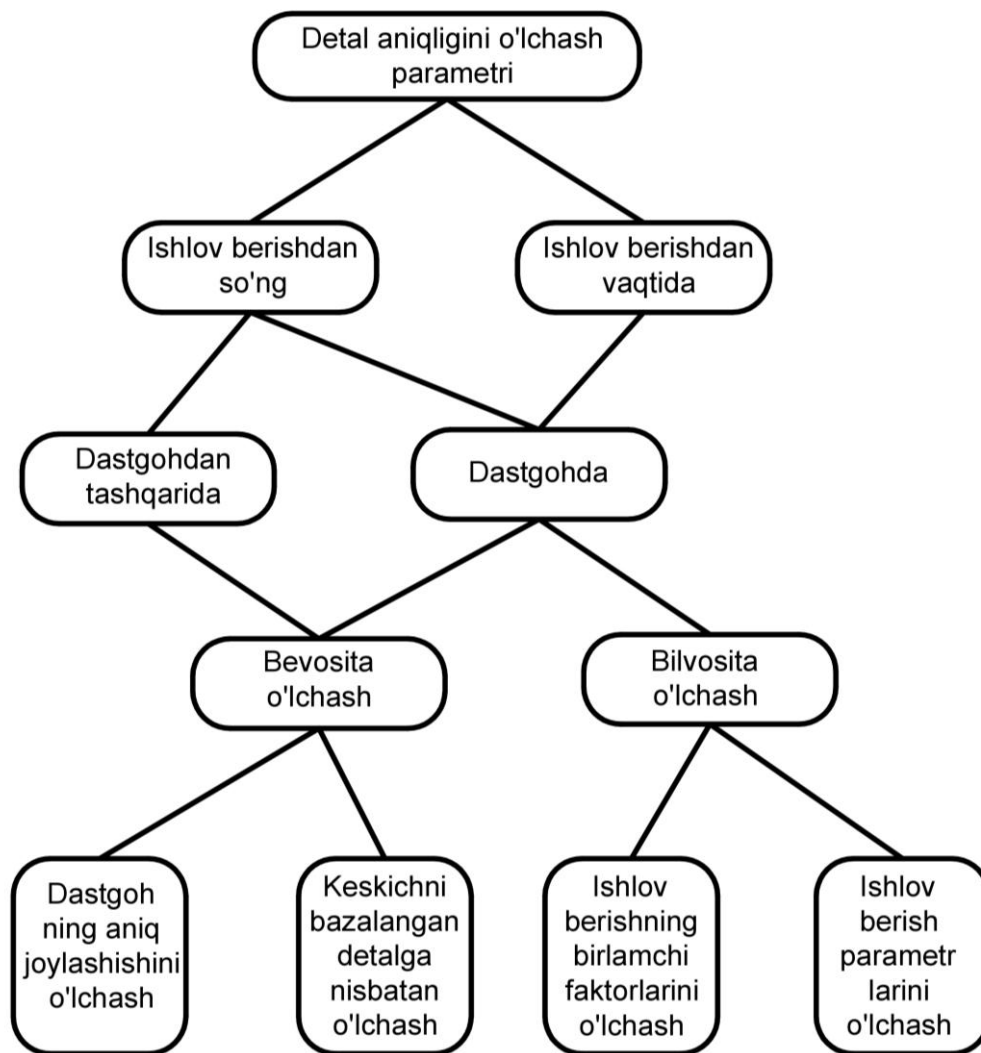
Ushbu mummoni hal etish texnologik sistemalarning bikrligini oshirish va uzellarni, detallarni, boshqarish sistemalarini va avtomatlashtirilgan oʻtkazuvchilarni tayyorlashdagi aniqlikni koʻpaytirishdir. Bunda ishlanadigan zagotovkaga bogʻliq boʻlgan asbobning holati va siljishi xatoliklari kamayadi, ishlov berishning aniqligiga olib keladigan omillarga taʼsir koʻrsatuvchi texnologik tizimlarning qarshiligi ortadi. Koʻrinib turibdiki, bunday yoʻl bilan texnologik omillarning taʼsirlarini nazariy ravishda zararsizlantirish imkoni mavjud emas. ishlov berishning yuqori aniqlikda boʻlishi, dastgohning tayyorlanishidagi tannarx va mehnatga boʻlgan talabning yuqorilashiga olib keluvchi, dastgoh aniqligi va xatoligini oshiruvchi favquloddagi oʻlchovlarni talab qiladi .[1]

Ishlov berishning berilgan aniqligini kafolatlovchi va bir vaqtning oʻzida talab qilingan ishlab chiqarish salohiyatini taʼminlovchi rejimlar tanlovi uchun ishlov berishning aniqlik oʻlchami birliklarini aniqlovchi omillarni baholash lozim. Bu baholar boʻljak ishlov berish jarayonlariga taaʼluqli boʻladi va bundan kelib chiqib, texnologik jarayonning effektivligi prognozning aniqligiga bogʻliq boʻladi.

Maʼlumki, avtomatik boshqarish sistemasi ishlov berish jarayonlarining aniqligini oshirish muammolarini yechayotganda maʼlumotga boʻlgan talab ortadi. Shuning uchun bunday sistemalar ishlab chiqarilayotganda va ishlov beriladigan detallar aniqligi, parametrlari haqida oʻlchov maʼlumotlarini olish yoʻllari analizini oʻtkazish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Analiz asosida aniq texnologik shartlar uchun boshqarish sistemalarining samarali ishlashini taʼminlovchi maʼlumot manbasini tanlash kerak.

Moslanuvchan ishlab chiqarish tizimlarini (MICH) qoʻllash sharoitlarida maʼlumot manbasini tanlash masalasi avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish xususiyatlariga shartlangan muhimlikni oʻziga oladi.

Detallar aniqligi parametrlari xaqida maʼlumotlarni olishni turli xil yoʻllar bilan amalga oshirish mumkin. Har bir yoʻl oʻz kamchiligi va ustunligiga ega.



1-rasm. Detall aniqlik parametrlari haqidagi ma'lumotlarni olish sxemasi.

O'lchash ma'lumotlarini sistemalashgan ko'rinishda olishning mavjud yo'llari 1-rasmda ko'rsatilgan [4].

Ma'lumot manbasidan kelib chiqib o'lchashning quyidagi usullarini belgilash mumkin:

1. Bevosita o'lchash uslubi
2. Bilvosita o'lchash uslubi

Bu uslublarni kengroq ko'rib chiqamiz.

Ko'proq qo'llaniladigan va oddiyroq ko'rinish ishlov berilgan detalni o'lchash hisoblanadi.

O'lchashning bu ko'rinishi alohida nazorat pozitsiyalarida amalga oshiriladi. Masalan, koordinata o'lchash mashinalarida va bevosita o'lchash kallagi yordamida mexanik ishlov berishdan so'ng dastgohning o'zida .

Detallarga ishlov berilgandan so'ng uni bevosita dastgohda o'lchash transport xarajatlarini va o'lchash uchun sarflanadigan xarajatlarni kamaytiradi. Biroq yakuniy ishlov berilgan, o'lchash kallagi yordamida olingan detal ma'lumotlari bevosita texnologik jarayonlarni boshqarib ham bo'lmaydi. [3]

Ko'pgina kamchiliklarni bartaraf etishga mexanik ishlov berishda aniqlik parametrlarini o'lchashni qo'llash kiritiladi. Mexanik ishlov berish jarayonida detallarning aniqlik parametrlarini o'lchashning ikki xil yo'li mavjud:

1. Aniqlik parametrlarini o'lchash, yoki detallar yuza qismining holati

2. Detallar bazasida shakllanadigan asbobning kesish qirrasining xolatini aniqlash yordamida detallarning aniqlik parametrlarini o'lchash.

Ko'pgina detallar uchun ushbu o'lchash yo'llarini amalga oshirish anchagina qiyindir. Keng nomenklaturaviy oz seriyali avtomatlashgan ishlab chiqarish shartlaridagi detallarga ishlov berishda masala yana ham qiyinlashib ketadi. Lekin amaliyotda solishtirma sodda bo'lgan detallarning aniqlik parametrlarini o'lchash uchun yuqorida aytilgan ko'rinishlarni amalga oshiruvchi qurilmalar uchrab turadi.

Avtomatik ishlaydigan texnologik tizim, ishlov berish aniqligini boshqarishning mumkin bo'lgan usullarini ko'rsatadi:

- kirish parametrlarini boshqarish;
- chiqish parametrlarini boshqarish.

Kirish parametrlarini boshqarish quyidagi tadbirlardan foydalanishni o'z ichiga oladi:

- uskunaning qattiqligini oshirish (yoki uni tekislash);
- uskunaning aniqligini oshirish;
- sozlashning aniqligini oshirish.

Bu an'anaviy yo'l. Bunday holda, tartibga solish qayta aloqa qilmasdan amalga oshiriladi, bu ma'lum darajada ushbu usulning imkoniyatlarini cheklaydi, chunki texnologik tizim elementlarining aniqligi, qattiqligi, tebranishga chidamliligi va boshqa xususiyatlarini oshirish chegaralari mavjud.

Boshqarish uchun tashqi bezovta qiluvchi ta'sirlarni o'lchash natijalaridan foydalanadigan aniqlikni avtomatik boshqarish tizimi-bu teskari aloqa tizimi. Ushbu tizimlar qanday bezovta qiluvchi ta'sirlar yo'q qilinishiga qarab loyiha jihatidan xilma-xildir. Tartibga solish uchun ishlatiladigan eng ko'p bezovta qiluvchi ta'sir texnologik tizim elementlarining elastik deformatsiyalaridir. Shunday qilib, adaptiv tizimlar kesish kuchini barqarorlashtirish orqali y yo'nalishidagi elastik deformatsiyalarning ishlov berish aniqligiga ta'sirini kamaytiradi. Bu ma'lum.

$$y = \frac{P_y}{j}.$$

Qattqlikni doimiy ravishda qabul qilish elastik deformatsiyalarning doimiyligini ta'minlash uchun kesish kuchining doimiyligini ta'minlash kerak

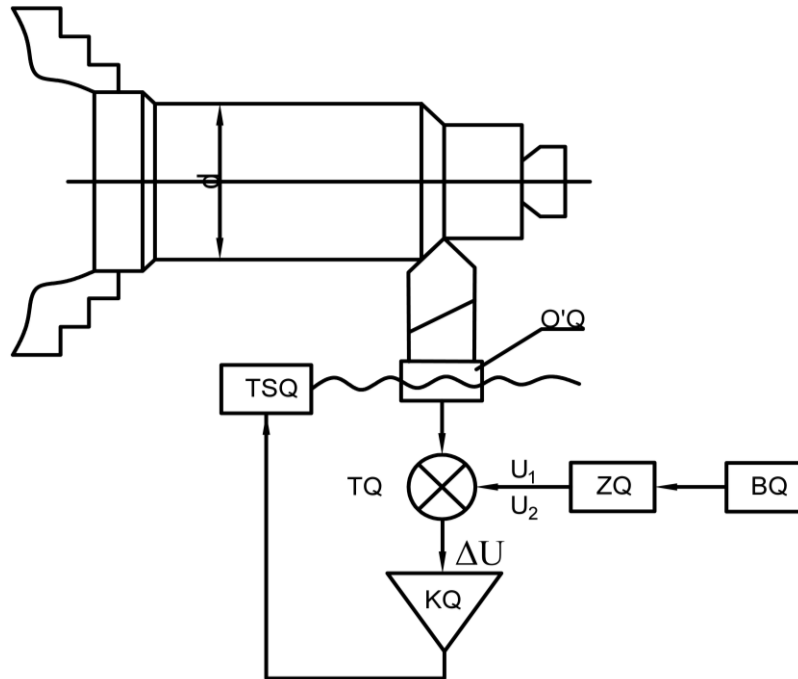
$$P_y = K_{P_y} \cdot C_{P_y} \cdot t^{X_{P_y}} \cdot S^{Y_{P_y}} \cdot V^{-n_{P_y}}$$

Ushbu turdagi aksariyat tizimlarda kesish kuchining doimiyligini ta'minlash uchun surishni o'zgartirish (tartibga solish) qo'llaniladi, chunki S surish ta'siri P kuchga, V kesish tezligining ta'siridan ko'ra muhimroqdir.[6]

2-rasmda ushbu tizimlardan birining strukturaviy diagrammasi ko'rsatilgan.

Tizim quyidagicha ishlaydi. P_y ning joriy qiymati uchun u_1 signali kaliperga o'rnatilgan dinamometrdan (O^Q) taqqoslash moslamasiga (TM) keladi. Ushbu U_1 signali $U_2 = f(P_{yT})$

signali bilan taqqoslanadi - nomuvofiqlik $(U_1 - U_2) \setminus A_u$ ni kerakli miqdorda o'zgartiradigan tartibga solish moslamasiga (TSQ) kiradi. Ba'zan bunday tizimlarda texnologik tizim elementlarining qattiqligidagi o'zgarishlarni hisobga olish uchun dasturlash moslamalari qo'llaniladi. [1]

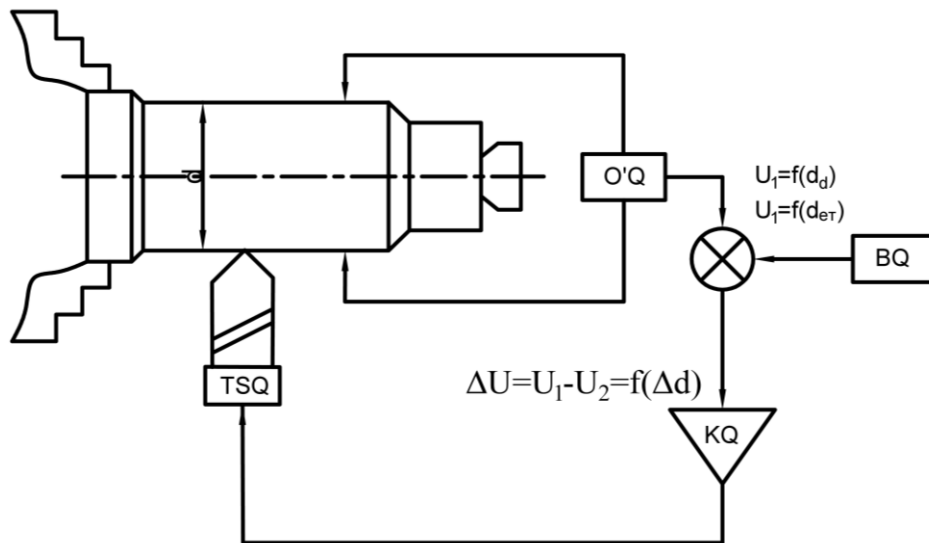


2-rasm. Tashqi bezovta qiluvchi ta'sirlardan tartibga solish uchun foydalanadigan tizimning strukturaviy diagrammasi:

O'Q - o'lchash qurilmasi; *KQ* - kuchaytirish qurilmasi; *BQ* - belgilash qurilmasi; *DQ* - dasturlash qurilmasi; *TSQ* - tartibga solish (rostlash) qurilmasi; *TQ* - taqqoslash qurilmasi.

Bunday tizimlardan foydalanish elastik deformatsiyalardagi xatolarni 2 martadan 5 martagacha kamaytirishga imkon beradi. Bunday holda, ortiqcha kuchlanish va mashinalar va asboblarning ishdan chiqish ehtimoli kamayadi.

Chiqish parametrining og'ishi (masalan, o'lcham) bo'yicha aniqlikni tartibga solishni qo'llash eng muhim natijalarga erishishga imkon beradi, chunki to'g'ridan-to'g'ri taqdim etilgan parametr o'lchanadi. 3-rasmda AndMIda ishlab chiqilgan ushbu tizimlardan birining strukturaviy diagrammasi ko'rsatilgan.

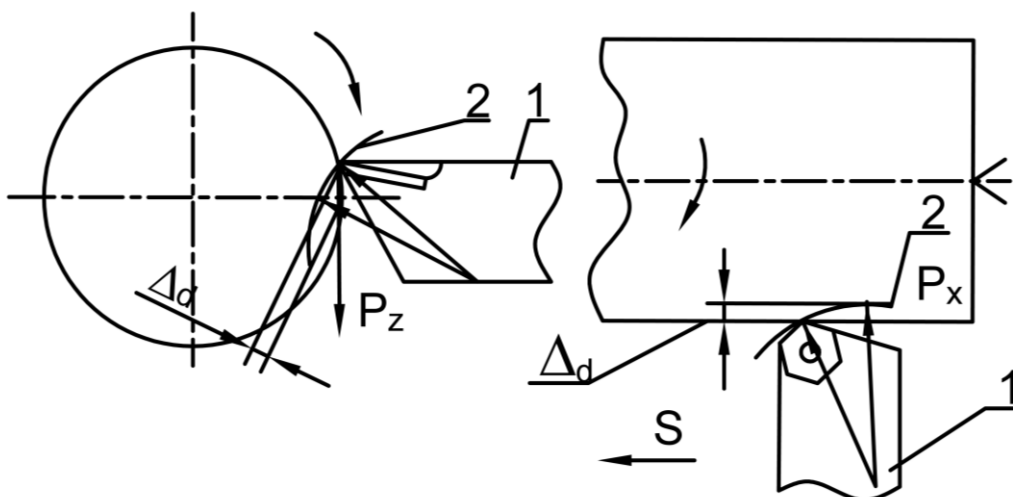


3-rasm. Og'ishni tartibga solish tizimining strukturaviy diagrammasi.

Tizim quyidagicha ishlaydi. Kesish jarayonida doimiy o'lchov amalga oshiriladi. Bunday holatda, qismning diametri kattaligi emas. Natijada, O'Q o'lchash qurilmasi qismning haqiqiy o'lchamiga mutanosib signal $r_1 = f(d_d)$ keyinchalik, qism o'lchamining joriy qiymati talab qilinadigan bilan taqqoslanadi va d_{et} og'ishiga mutanosib Δd boshqaruv signali ishlab chiqariladi.[5]

Bunday avtomatik aniqlikni boshqarish tizimi quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak:

- sozlanishi parametrlarning haqiqiy qiymatini aniqlash uchun o'lchash moslamasi;
- mos kelmaydigan signalni o'zgartirish va kuchaytirish uchun kuchaytiruvchi-transformatsion uskunalar;
- yuzaga keladigan xatolarni (og'ishlarni) avtomatik ravishda qoplash uchun aktuator (tartibga soluvchi qurilma).



1 - keskich; 2 - supportning keskich bilan mumkin bo'lgan burilish trayektoriyasi.

Ushbu (3-rasmga qarang) sxemada TS elementlari va boshqa detallarni elastik deformatsiyalanishidan kompetensiyalashgan xatolar, dastgoh va keskichni issiqlik ta'siridagi

deformatsiyalanishi, kesuvchi asbobni yeyilishini, dastgoh geometrik noaniqligi va boshqalar aks etgan. Detallarni issiqlik ta'sirida deformatsiyalanishi bundan mustasno.

Ishlov berish jarayonida tanovarni notekis burishda kesish kuchlari mos ravishda o'zgaradi va shuning uchun to'sarning elastik siqilishi. P_x va P_z kesish kuchining oshishi bilan to'sarning tegishli yo'nalishda elastik aylanishi sodir bo'ladi, kesish chuqurligi pasayadi va hosil bo'lgan hajm ortadi (4-rasm).

Elastik presslash kompensatsiyasi keskichning bosh (kesish qismi) va tanasi orasidagi elastik elementni keskich loyihasiga kiritish taklif etiladi. Bunday holda, keskichning kesish qismining aylanish markazi shunday hisoblab chiqiladiki, P_x va P_z kuchlarining ortishi bilan keskich boshi vertikal tekislikda (P_z kuchidan) yoki gorizontal (P_x kuchidan) ishlov beriladigan qismning tanasiga kiritiladi, bu esa kesish chuqurligini oshiradi, ya'ni dastlabki sozlash hajmi tiklanadi.

Tadqiqotlar natijasida tartibga solishning avtomatik tizimi asosida ishlov berishdagi deformatsiyalarni kamaytirish hisobiga aniqlikni oshirishga erishildi. Bunday holda, ortiqcha kuchlanish va mashinalar va asboblarning ishdan chiqish ehtimoli kamayadi.

Adabiyotlar

1. Гибкое автоматическое производство / В.О.Азбель, В.А. Егоров, А.Ю. Звоницкий и др.; Под общ. Ред. С. А. Майорова. - 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1985. - 454 с.

2. Ж.Н. Кадыров, Х.У. Акбаров. Вопросы оптимизации при выборе условий диагностики автоматического станочного оборудивания // Опыт разработки и применения гибких автоматизированных производств в механической обработке: Материалы краткосрочного семинара 4 – 5 июля 1985 г. – Л., 1985. – с. 79 – 84.

3. Кадыров Ж.Н., Акбаров Х.У. Информационное обеспечение систем оптимизации процессов металлообработки // Оптимизация процессов резания жаро – и особопрочных материалов. – Уфа, 1986. с. 146 – 150.

4. Акбаров Х.У., Мамаджанов П.С. Метод определения информативных параметров технологической системы механообработки Ошский технологический университет. Узгенский филиал. Сборник научнх трудов. Выпуск 2. - Ош-Узген, 1998. – с. 68-69.

5. Б.С. Балакшин Технологические процессы и производства (теоретический курс). М.: Машиностроение, 1976.

6. Акбаров Х.У. Математическая модель погрешностей обработки на прецизионных токарных станках с ЧПУ. Universum: технические науки, №11-1 (80), 2020, с. 49-51.

Abdullayev Baxodir Ikromjonovich

Andijon mashinasozlik instituti

“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası katta o‘qituvchi.

e-mail: bahodirabdullayev2017@mail.ru

tel: +998934287580

Tuxlimurodov Davronboy Dulanboy o‘g‘li,

Andijon mashinasozlik instituti

“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası magistranti.

e-mail: davronboy9520@mail.ru

tel: +998912059661

Isomiddinova Risolat Sayfiddin qizi,

Andijon mashinasozlik instituti

“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası talabasi.

e-mail: bahodirabdullayev2017@mail.ru

tel: +99890-2571611

**YUQORI TEZLIKDA PO‘LATLARGA FREZALAB ISHLOV BERISHDA SIRT
QATLAMINING PUXTALANISHI (NAKLEP).**

**ТЩАТЕЛЬНОСТЬ НАНЕСЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ (НАКЛЕП) ПРИ
ФРЕЗЕРОВАНИИ СТАЛИ НА ВЫСОКОЙ СКОРОСТИ.**

**THE THOROUGHNESS OF APPLYING THE SURFACE LAYER (HARDENING)
WHEN MILLING STEEL AT HIGH SPEED.**

Annotatsiya

Mashinasozlikda keng ko‘lamda qo‘llaniladigan metallar va texnik qotishmalar kesish jarayonida plastik deformatsiyalanadi. Plastik deformatsiyaning kriteriyasi bo‘lib qirindining kirishuvchanligi, kesilish chizig‘i bo‘yicha deformatsiyalanishni xarakterlovchi, kesiluvchi qatlarning deformatsiyalanishi hisoblanadi va bu sirt qatlamining puxtalanishiga sabab bo‘ladi.

Аннотация

Металлы и технические сплавы, широко используемые в машиностроении, поддаются пластической деформации в процессе резания. Критерий пластической деформации считается деформация режущего слоя, характеризующая деформацию в соответствии с линией резания, и это приводит к свертыванию поверхностного слоя.

Annotation

Metals and technical alloys, widely used in mechanical engineering, are susceptible to plastic deformation during the cutting process. The criterion of plastic deformation is the deformation of the cutting layer, which characterizes the deformation in accordance with the cutting line, and this leads to the folding of the surface layer.

Kalit soʻzlar: freza, toblangan poʻlat, sifat, sirt qatlami, mashinasozlik, ishlab chiqarish, qotishma, deformatsiya, kesish, puxtalanish, chuqurlik, tezlik, parametr, issiqlik, toblash.

Ключевые слова: фрезерование, полированная сталь, качество, поверхностный слой, оборудование, производство, сплав, деформация, резка, тщательность, глубина, скорость, параметр, нагрев, закалка.

Keywords: milling, polished steel, quality, surface layer, equipment, production, alloy, deformation, cutting, thoroughness, depth, speed, parameter, heating tempering.

Mashinasozlikda keng koʻlamda qoʻllaniladigan metallar va texnik qotishmalar kesish jarayonida plastik deformatsiyalanadi. Plastik deformatsiyaning kriteriyasi boʻlib qirindining kirishuvchanligi, kesilish chizigʻi boʻyicha deformatsiyalanishni xarakterlovchi, kesiluvchi qatlarning deformatsiyalanishi hisoblanadi va bu sirt qatlamining puxtalanishiga sabab boʻladi. Kesilish chizigʻidagi plastik deformatsiya koʻpchilik koʻrsatkichlari bilan baholanish mumkin boʻlib, bunda ikkitasi muhim hisoblanib, bular puxtalanish darajasi va puxtalangan qatlam qalinligidir. Puxtalangan qatlam qalinligi va puxtalanishning chuqurligi, ishlov berilgan sirdagi qoldiq oʻrkachlar choʻqqisidan boshlangʻich materialning fizik-mexanik xossalari saqlangan qatlam osti xududgacha oʻlchanadi [1].

Puxtalanish darajasi va puxtalangan qatlamning qalinligi kesib ishlov berish uslubi va ishlash sharoitiga bogʻliqdir. Puxtalangan qatlamning chuqurligi unchalik katta boʻlmaydi: bir necha mikrometrdan (yakuniy ishlov berish) 200 – 500 mkm. gacha (dastlabki yoʻnish, randalash, frezalash). Kesishning oʻta ogʻir sharoitida (surish va kesish chuqurligining katta qiymatlari, kichik kesish tezligi, oldingi manfiy burchaklar) sirtning puxtalanish chuqurligi 1 mm. gacha va undan yuqori boʻlishi mumkin. Puxtalanish darajasi odatda 120 dan 160% oraligʻida boʻladi.

Puxtalangan xududdagi deformatsiyalangan qatlamlarning puxtalanishining umumiy chuqurligi boʻyicha maʼlumotga ega boʻlib, detalga toza ishlov berishning takomillashgan texnologik jarayonini ishlab chiqish mumkin boʻladi va bunda metall sirt qatlami xossalarining oʻzgarishi kelgusidagi toza yoʻnish, rezba kesish, toza frezalash, toza razvyortkalash kabi texnologik operatsiyani bajarishga taʼsir koʻrsatadi [2].

Puxatalanish chuqurligini hisobiy aniqlashning bir nechta usullari mavjud. Masalan, V.A.Krivousov puxtalanish chuqurligini aniqlash uchun rentgen taxlilini jalb qilgan. Puxtalanishning chuqurligini quyidagi formula asosida hisoblashni taklif qilgan:

$$H = (0,25 \div 0,35) \cdot t \quad (1)$$

bunda t – kesish chuqurligi, mm.

[5] – ilmiy ishda yoʻnish uchun puxtalanish chuqurligini aniqlash uchun boshqa formula taklif etilgan boʻlib, bunda sirt qatlamidagi puxtalanish chuqurligi plastik deformatsiya chuqurligiga teng deb qabul qilinadi:

$$h = \frac{0.205S \sin 2\varphi}{RB^{-m} B^{1.45-m-p} 0.89^n 1.25^{-p} \left(\frac{\rho_1}{a_1} \times \frac{B^{0.55}}{\sin^{0.55} \alpha \sin^{0.04} \gamma} \right)^{n-p}} \times \ln \frac{1,65 a_1 \theta_{\text{пл}} E \left[RB^{-m} B^{-m-p} 0.89^n 1.25^{-p} \left(\frac{\rho_1}{a_1} \times \frac{B^{0.55}}{\sin^{0.55} \alpha \sin^{0.04} \gamma} \right)^{n-p} + \left(\frac{0.205S \sin 2\varphi}{HB^{1.45}} \right)^m \right]}{\sigma_T RB^{-m} B^{-m-p} 0.89^n 1.25^{-p} \left(\frac{\rho_1}{a_1} \times \frac{B^{0.55}}{\sin^{0.55} \alpha \sin^{0.04} \gamma} \right)^{n-p}}, m \quad (2)$$

bunda σ_T – ishlov beriluvchi materialning oquvchanlik chegarasi, MPa; a , MPa; a_1 – kesish qalinligi, mm; γ – keskichning oldingi burchagi, gradus; α va φ – keskichning plandagi orqa va bosh burchagi, gradus; $\theta_{\text{сх}}$ – ishlov beriluvchi materialning suyuqlanish harorati; R , p , m , n , - kesish tezligi va ishlov beriluvchi materialning xossalari bog‘liq koeffitsiyentlar (ularning qiymatlari [5]-ishda keltirilgan) [3].

$$B = \frac{\sqrt{a_1}}{a} \quad (3)$$

B – ishlov beriluvchi materialning issiqlik-fizik xossalari kesish rejimlarini ta‘sirini xarakterlovchi kesish rejimlari kriteriyasi;

B – maqbul kesish sharoiti uchun kesilayotgan qo‘yimning metall plastik deformatsiyasiga ta‘sirini ko‘rsatuvchi kesish rejimlari kriteriyasi:

$$B = \frac{\tau_p}{0.215 \cdot c\rho \cdot \theta_{\text{пл}}} \quad (4)$$

Erkin kesish holati uchun В.Н.Курицын va I.B. И.Б. Кравченколار detalga mexanik ishlov berishda sirtning puxtalangan qatlami chuqurligini aniqlash uchun bog‘liqlikni olishdi [12]:

$$h = \frac{2R(1 + \sin \Gamma)}{b\sigma_{0,2}[2(\pi + \beta_1) - \sin 2\Gamma + \sin 2(\Gamma + \beta_1)]} \quad (5)$$

bunda R – kesish kuchi, H; b – ishlov beriladigan namunaning kengligi, mm; β – surilish burchagi; η – burchak, bunda tangens quyidagiga teng bo‘ladi:

$$\operatorname{tg} \Gamma = \frac{P_y}{P_z} \quad (6)$$

[29]- ishda bajarilgan tadqiqotda oddiy kesishda quyidagi natijalarni berdi: ($P_z = 2000$ H; $P_y = 1100$ H; $\beta = 25^\circ$; $R = 230$ кгс; $\eta = 29^\circ$; $\sigma_{0,2} = 65$ H/мм²) puxtalangan zona chuqurligi $h = 800$ mkm.ni tashkil etadi.

Tadqiqotlar puxtalanish darajasi va chuqurligi orasida o‘zaro bog‘liqlik borligini ko‘rsatdi [11]. Umumiy holatda ushbu bog‘liqlik quyidagicha yozilishi mumkin:

$$h \approx K \cdot \frac{H_{D_0}}{H_{D_{\text{мкх}}}} \quad (7)$$

bunda h – puxtalangan qatlarning chuqurligi, mk; H_{D_0} – sirtida o‘lchangan mikroqattqlik, kg/mm²; $H_{D_{\text{мкх}}}$ – metallning boshlang‘ich mikroqattqligi, kg/mm²; K – ishlov beriluvchi

material xossalari va plastik deformatsiyaning kechish sharoitiga bog‘liq proporsionallik koeffitsiyenti [4].

Toresli frezalash bilan ishlov beriladigan normal konstruksion po‘latlar uchun $K = 40 - 60$, yo‘nishda ЭИ – 473 rusumli issiqbardosh qotishmalar uchun $K = 80 - 100$ ga tengbshladi.

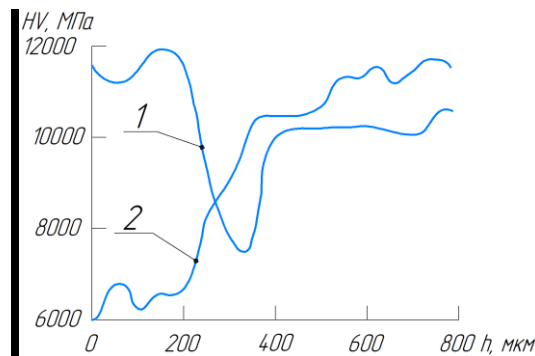
Sirt mikroqattiqligini o‘lchash uslublarining taxlili. Hozirgi paytgacha puxtalanishni tajribaviy aniqlashning jud ko‘p usublari yaratilgan. Ularga “Egri kesim” va rentgenografik usullarni olish mumkin [5].

Mikroqattqlikni detalning ekspluatatsion xossalariga ta’sirini tadqiqoti. Ishchi sirtlarning puxtalanishi (mikroqattqlik) detalning ekspluatatsion xossalari va ishlash muddatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Mikroqattqlikning ortishi bilan o‘zaro birikish va kontaktli ilashishlarning kamayishi natijasida ishqalanuvchi sirtlarning yeyilishga chidamliligi ortadi.

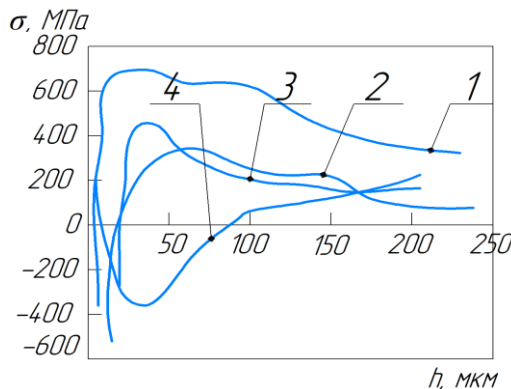
П.И.Ящерицын, М.Л.Еременко ва Е.Э.Фельдштейнлар [10] detallarning sirt qatlamining puxtalanishi, kontakt bikrligi, charchashga turg‘unlik va qarshilikni oshirib, zanglashga chidamliligini pasaytiri-shini aniqlaganlar [6].

Detallar sirt qatlamlari xossalarining bir xil emasligi.

Ko‘pchilik mualliflar [23], strukturaning bir xil emasligi, mikroqattqlik hamda qoldiq kuchlanishning qiymati sirt qatlamining muhim sifat ko‘rsatkichlari deb hisoblaydilar. 1 va 2 – rasmlarda tadqiq qilinayotgan sirt turli xarakteristikalarining turlicha ekanligi ko‘rsatilgan [7].



1 – rasm. Sirt qatlami chuqurligida mikroqattqlikning to‘lqinlarning botiq joyida (1) va bo‘rtgan joyida (2) taqsimlanishi (SHX15 po‘latni yassi jilvirlash sharoitida) [8].



2 – rasm. Muvozanatlangan va muvozanatlanmagan jilvirtoshlar bilan jilvirlashda sirt qatlami chuqurligi bo‘yicha qoldiq kuchlanishlarni taqsimlanishi (jilvirlash sharti: 1, 2 – yassi jilvirlash; 3, 4 – markazsiz jilvirlash) [9].

Xulosa

Strukturaning notekisligi ishlov berishning issiqlik-fizik va kesish kuchini o'zgartirish bilan aniqlanadi. Metallografik tadqiqot bilan strukturaviy tarkibning notekisligi aniqlangan, ya'ni sirtning ba'zi uchastkalarida bo'shatish (otpusk) yoki ikkilamchi toblash sodir bo'ladi.

Sirtning alohida uchastkalari sifat bo'yicha farqlangani uchun o'zgaruvchan yuklanishlarda detalning xizmat muddati qisqaradi. Shuning uchun ishlab chiqarishda sirtning strukturasi nazorat qilishning turli uslublari qo'llaniladi. Vixretokli usul nazoratning eng zamonaviy va samarali uslublari hisoblanadi. Ushbu uslub metallning strukturali holatini elektr va magnitli tavsiflariga, xususan, elektr o'tkazuvchanlik va magnitlanish (μ) ga asoslangan.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Подураев В.Н. Резание труднообрабатываемых материалов / В.Н. Подураев. М.: Высш. школа, 1974.
2. Schulz H. Aspect in Cutting Mechanism in High Speed Cutting / H. Schulz, G. Spur // Annals of CIPR. 1989. V. 38. № 1. P. 51 - 54.
3. Скопесек Т. Тепло резания при высокоскоростном фрезеровании твёрдых материалов / Т. Скопесек, Ю. Свобода, П. Хофманн. www.gy20.H-20.com.
4. Насад Т.Г. Лезвийная обработка сталей с фрикционным подофевом резания / Т.Г.Насад, Г.А.Козлов // СТИН. 2000. №12. С. 27 - 29.
5. Хусанов Ю.Ю., Абдуллаев Б.И., (2022). Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при высокоскоростном торцевом фрезеровании закаленных сталей. *Scientific progress*, 3(3), (156 – 165), www.scientificprogress.uz
6. Fayzimatov Sh.N., Khusanov Y.Y., Abdullaev B.I., (2022). Ensure the quality of the surface layer of parts in highspeed end milling of hardened steels. *Web of scientist: International scientific research journal*, 3(3), 13–27, <https://wos.academiascience.org>
7. Файзиматов Ш.Н., Ходжимухамедова М.М., Абдуллаев Б.И., (2022). Високоскоростная лезвийная обработка. *Международная научно-практическая конференция Современные научные решения актуальных проблем. Сборник тезисов научно-практической конференции г. Ростов-на-Дону 2022 г.* DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.5834600>
8. Файзиматов Ш.Н., Абдуллаев Б.И., (2022). Анализ методов расчёта технологических остаточных напряжений, возникающих при лезвийной обработке. *Международная научно-практическая конференция Современные научные решения актуальных проблем. Сборник тезисов научно-практической конференции г.Ростов-на-Дону 2022г.* DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.5834600>
9. Turakhodjaev N., Kholmiraev N., Sadikova N., Tashkhodjaeva K., Abdullayev B., (2022). Technology for Cleaning Non-Metallic Inclusions and Gaseous Pores in the Process of Liquefaction of Steels in an Electric Arc Furnace. *European multidisciplinary journal of modern science Volume: 4*, (77-82). <https://emjms.academicjournal.io/index.php/>
10. Fayzimatov Sh.N., Abdullaev B.I., Yusupov S.M., (2020). Increasing Durability of Working Elements of Dividing Dies. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 4, April 2020 (13453-13456)*. www.ijarset.com

11. Kholmirzaev N., Abdullayev B., Sunnatillo A., Abdullaev F., (2021). Increasing the lifetime of tillage machine of plowshares made steel made by foundry technologies. NOVATEUR PUBLICATIONS JournalNX- A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal ISSN No: 2581 – 4230 VOLUME 7, ISSUE 11, Nov. -2021 (55-59).

12. Ф.Р.Норхуджаев, Д.М.Эргашев ДЕТАЛЕЙ МАШИН ИЗ ПОРОШКОВ ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОТХОДОВ СЫРЬЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УЗБЕКИСТАНА. Scientific progress, 2(2), 530-542.

13. Акбаров Х. У. (2020). МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОГРЕШНОСТЕЙ ОБРАБОТКИ НА ПРЕЦИЗИОННЫХ ТОКАРНЫХ СТАНКАХ С ЧПУ. Universum: технические науки, (11-1 (80)), 49-51.

Umarov Akmal Akparalievich – PhD, dotsent,

Namangan muhandislik-texnologiya instituti

“Tabiiy tolalarni dastlabki ishlash texnologiyasi” kafedrası doktoranti,

akmal.umarov@mail.ru +998 90 2193190

Kenjaeva Muazzam Isroiljon qizi

Namangan muhandislik-texnologiya instituti

“Tabiiy tolalarni dastlabki ishlash texnologiyasi” kafedrası tayanch doktoranti,

muazzam_kenjayeva@mail.ru

Ortikova Kamola Insopaliyeva

Namangan muhandislik-texnologiya instituti

“Tabiiy tolalarni dastlabki ishlash texnologiyasi” kafedrası doktoranti,

kamola90.90@inbox.ru

Usmonov Shuxratjon Kamoljonovich – PhD

Namangan muhandislik-texnologiya instituti

“Sanoat muhandisligi” kafedrası dotsenti,

shuhratusmonov@mail.ru +998 97 3741139.

CHIGIT SHIKASTLANISHINING O‘ZGARISHIGA TEZLATGICH DIAMETRI VA TEZLIGI TA‘SIRINI ANIQLASH BO‘YICHA EKSPERIMENTAL TADQIQOTLAR

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЛИЯНИЯ ДИАМЕТРА И СКОРОСТИ УСКОРИТЕЛЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ ПОВРЕЖДЕННОСТИ СЕМЯН

EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS TO DETERMINE THE INFLUENCE OF THE DIAMETER AND SPEED OF THE ACCELERATOR ON THE CHANGES IN SEED DAMAGE

Annotatsiya

Maqolada chigitning mexanik shikastlanishini arrali jin ishchi kamerasiga o‘rnatilgan tezlatgich diametri va tezligiga bog‘liqligini aniqlash tajribasini o‘tkazish natijalari keltirilgan. Natijalar matematik statistika uslublari bilan ishlandi va kiruvchi omil va chiquvchi parametrlar

orasidagi bog‘lanishni ifodalovchi regression tenglama olindi. Olingan ma’lumotlar arrali jin tezlatsichini takomillashtirishda foydalaniladi.

Аннотация

В статье приведены результаты эксперимента по определению зависимости механической поврежденности семян от диаметра и скорости ускорителя, установленного в рабочей камере пильного джина. Результаты обработаны методами математической статистики и получено регрессионное уравнение, выражающее зависимость между входящими факторами и исходящим параметром. Полученные данные будут использованы в совершенствовании ускорителя пильного джина.

Annotation

The article presents the results of an experiment to determine the dependence of mechanical damage to seeds on the diameter and speed of the accelerator installed in the roll box of the saw gin. The results were processed by methods of mathematical statistics and a regression equation was obtained expressing the relationship between the input factors and the output parameter. The data obtained will be used in the improvement of the saw gin accelerator.

Kalit so‘zlar: arrali jin, tezlatsich diametri, tezlatsich tezligi, toladagi chigitning mexanik shikastlanishi, tajriba rejasining tabiiy berilishi, tajribaning rejalashtirish matritsasi, regression tenglama.

Ключевые слова: пильный джиг, диаметр ускорителя, скорость ускорителя, механическая поврежденность семян, натуральные данные планирования эксперимента, матрица планирования эксперимента, регрессионное уравнение.

Key words: saw gin, accelerator diameter, accelerator speed, mechanical damage to seeds, natural experiment planning data, experiment planning matrix, regression equation.

Jahonda paxtaga dastlabki ishlov berish texnologiyasi, xususan, paxta tolasini chigitdan ajratish (jinlash) jarayoni, texnika va texnologiyasini rivojlantirish, jumladan, paxtani jinlash jarayoni samaradorligini oshirishning ilmiy asoslarini yaratish, ilmiy hajmdor, avtomatlashgan, shuningdek, resurstejamkor texnika va texnologiyalarni ishlab chiqish, fan-texnikaning eng oxirgi yutuqlarini sanoatga keng joriy etish orqali mahsulot sifatini yaxshilash va tannarxini pasaytirish masalalariga alohida e‘tibor qaratilmoqda [1].

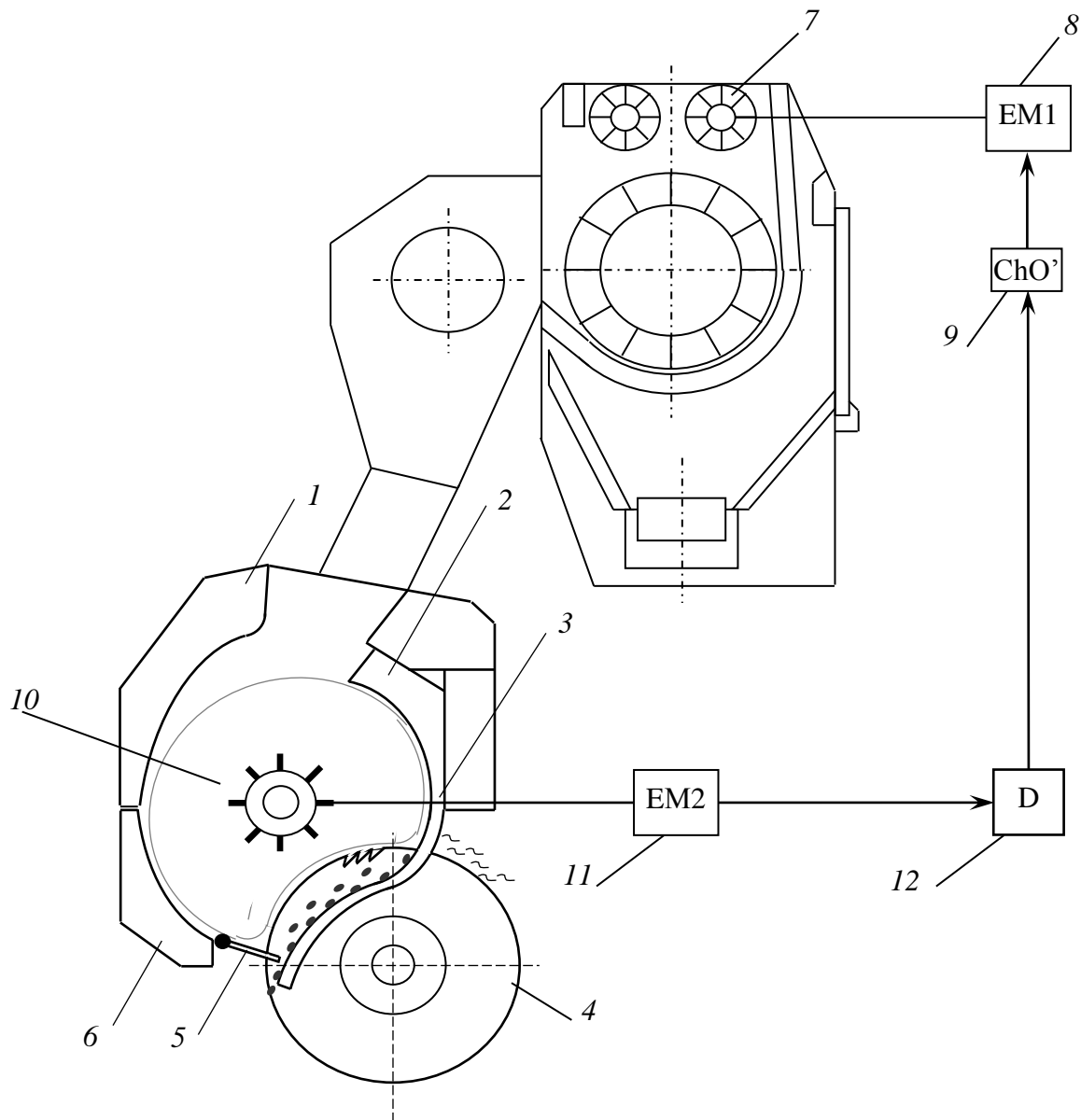
Paxta tolasini chigitdan ajratish jarayonida tola va chigitning dastlabki sifat ko‘rsatkichlarini saqlash va mahsulot sifatini boshqarish imkonini beradigan ixcham texnologiyalar hamda uskunalarning sodda, kam material va energiya sarflaydigan konstruksiyalarini yaratishga zarurat yuqori bo‘lib, bu masalalar dunyo paxta sanoatini rivojlantirishning asosiy yo‘nalishlaridan hisoblanadi [2].

Yuqoridagilardan kelib chiqib, xomashyo valigi zichligini o‘zgarishiga bog‘liq holda, ta‘minlovchi valiklarning aylanish chastotasini avtomatik rostlaydigan tizimli ishchi kamerasi takomillashgan arrali jinni yaratish muhim masala hisoblanadi (1-rasm).

Tezlatsichning optimal parametrlarini aniqlash maqsadida, NamMTI “Tabiiy tolalarni dastlabki ishlash texnologiyasi” kafedrasida laboratoriyasidagi ДП-30 rusumli laboratoriya

stendida tajribalar olib borildi (1-rasm). Sinovlar Namangan-77 seleksion navli, I-sanoat navli, namligi 7,2 % va iflosligi 1,7 % qo‘l terimli paxtada o‘tkazildi. Arrali jin, tezlatgichning diametri d_{tezl} 60 va 80 mm bo‘lganda, aylana tezliklarini n_{tezl} 75 va 125 ayl/min da ishlatildi.

O‘tkazilgan bir omilli tajribalardan kelib chiqib, ta’sir etuvchi omillar tezlatgich diametri va aylana tezligi bilan chigit shikastlanishi orasida to‘g‘ri chiziqli regression bog‘lanish bor ekanligi aniqlandi. Yuqoridagilardan kelib chiqib tajribalar uchun to‘la omilli tajriba (TOT) 2^2 matritsasi asosida tajribalar o‘tkazilib regression matematik model olamiz [3].



1-rasm. Takomillashgan arrali jin sxemasi

- 1 – old fartuk; 2 – old to‘sin; 3 – kolosnikli panjara; 4 – arrali silindr; 5 – chigit tarog‘i;
6 – quyi fartuk; 7 – ta‘minlovchi valiklar; 8 – ta‘minlovchi valiklar elektromotori;
9 – chastota o‘zgartirgich; 10 – tezlatkich; 11 – tezlatkich elektromotori; 12 – yuklanish toki datchiki

1-jadvalda rejaning tabiiy berilishi, 2-jadvalda rejalashtirish matritsasi keltirilgan.

Tajriba natijalarining statistik ishlovi $II_{\text{D}} = 0,95$ ishonchlilik extimolida Excel dasturida bajarildi.

1-jadval

Ko‘p omilli tajriba rejasining tabiiy berilishi

Omillar	X_{\min}	X_{\max}	Δ	X_0
Tezlatgich diametri D_{tezl} (mm)	60	80	10	70
Tezlatgichning aylanish tezligi n_{tezl} (ayl/min)	75	125	25	100
x_1, x_2	-1	1		0

2-jadval

Ko‘p omilli tajribaning rejalashtirish matritsasi

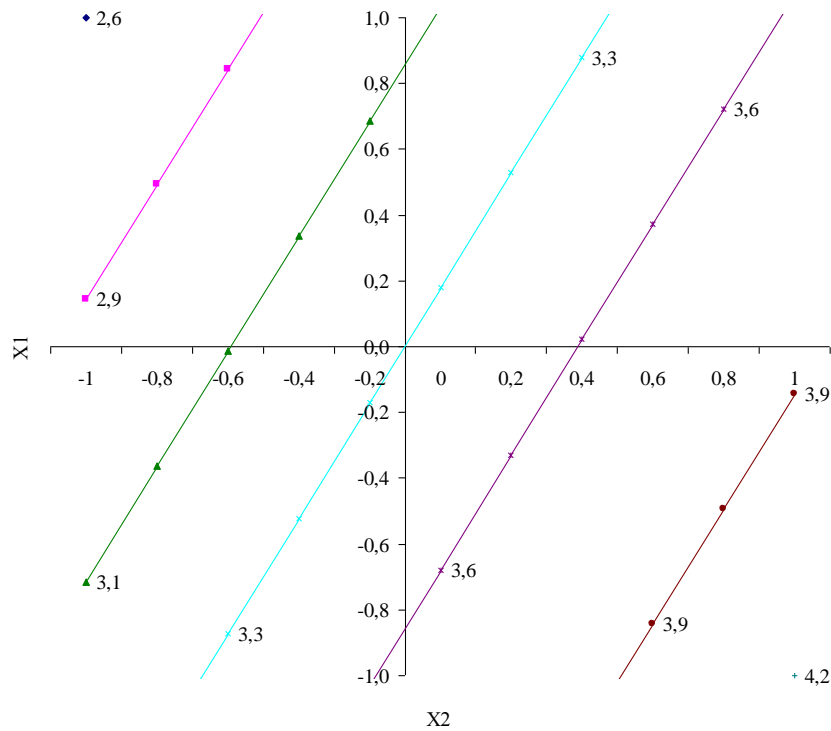
Variant raqami	Omillik darajasi		y_{u1}	y_{u2}	y_{u3}	$\sum_{v=1}^3 y_{uv}$	y_u	$S_u^2(y)$	W_R
	x_1	x_2							
1	-	-	4,30	4,15	4,40	12,85	4,28	0,0158	1,974
2	+	-	3,50	3,30	3,60	10,40	3,47	0,0233	1,929
3	-	+	3,10	2,85	3,20	9,15	3,05	0,0325	1,885
4	+	+	2,75	2,60	2,90	8,25	2,75	0,0225	2,0
							13,55	0,0942	

Shunday qilib, barcha koeffitsientlar ahamiyatga molik, olingan qiymatlar Smirnov-Grabs, Koxren, Fisher, Styudent mezonlari bo‘yicha tekshirildi.

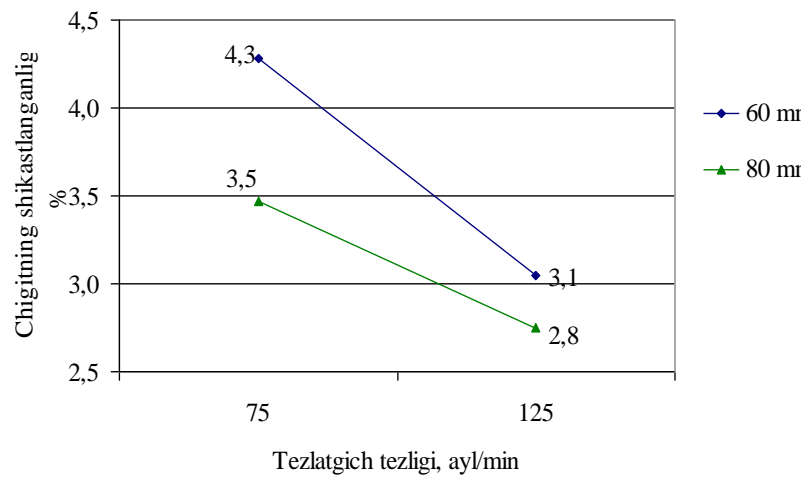
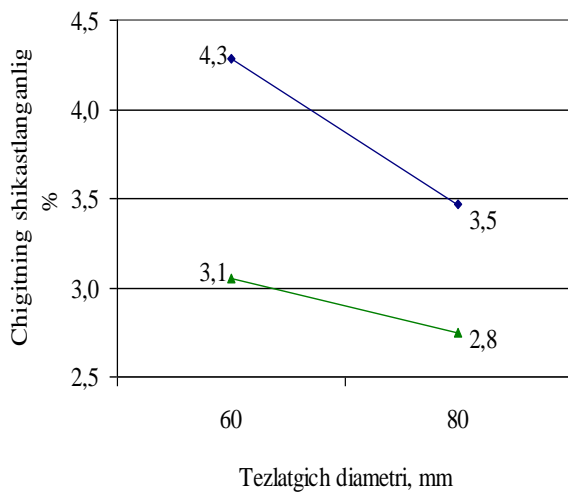
$$y_1 = 3,39 - 0,28x_1 - 0,49x_2 + 0,13x_1x_2 \quad (1)$$

Regression tenglama (1) bo‘yicha chigit shikastlanishini (%) o‘zgarish grafigi qurildi (2-rasm).

Tajriba natijalari bo‘yicha olingan grafiklar (3-rasm) dan kelib chiqib, chigit shikastlanishining eng kichik qiymati, ta’sir etuvchi omillarning berilgan oralig‘ida, tezlatgich diametri 80 mm va tezligi 125 ayl/min daligi aniqlandi. Eng katta qiymati esa – 60 mm diametrda va 75 ayl/min tezlikda bo‘ldi.



2-rasm. Regression chiziqning chiqish parametri y (chigit shikastlanishi, %) ning har xil qiymatlaridagi grafi



a)

b)

3-rasm. Tezlatgichning bir xil diametri (a) va tezligida (b) chigitning mexanik shikastlanganligini o'zgarish grafi

Yuqoridagi ma'lumotlardan arrali jin kamerasiga tezlatgich parametrlarini tavsiya qilishda foydalaniladi.

Adabiyotlar

1. www.statista.com/statistics/259489/worldwide-production-of-cottonseed/
2. Пахтани дастлабки ишлаш бўйича справочник. – Ташкент, «Voris-Nashriyot», 2008. Б. 416.

3. U.Meliboyev. To'qimachilik sanoati texnologik jarayonlarini modellashtirish asoslari. Namangan-2020, 71-79 bet.

4. Hojiyev M.T., Mardonov B.M., Sirojiddinov F.N. "Paxta sanoati texnologiyasi jarayonlarini modellashtirish" fanidan o'quv qo'llanma. Toshkent, "Adabiyot uchqunlari", 2018, 333 b.

Alimova Feruza Abdukadirovna - t.f.n., dotsent,
Toshkent davlat texnika universiteti
«Yer usti transport tizimlari kafedrası» v.b.b. professori,
feruza.alimova.1961@mail.ru
+998935098889

Primqulov Bekzod Sheraliyevich - PhD, dotsent,
Termiz muhandislik texnologiya instituti
Mexanika fakulteti dekani,
bekzod8788@mail.ru
+998909398700

Boboniyozov Ergash Aminboy o'g'li
«Yer usti transport tizimlari kafedrası» assistenti
boboniyozov_2796@mail.ru
+998935752341

FREZA TIG'INING NUQTALARI TRAEKTORIYASINI QURISH VA INTERACTIV GEOMETRIYA TIZIMIDAN FOYDALANGAN HOLDA UNING KINEMATIK PARAMETRLARINI ANIQLASH

ПОСТРОЕНИЕ ТРАЕКТОРИИ ТОЧЕК ЛЕЗВИЯ ФРЕЗЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕЁ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

CONSTRUCTION OF THE BLADE POINTS TRAJECTORY OF THE MILL AND DETERMINATION OF ITS KINEMATIC PARAMETERS USING INTERACTIVE GEOMETRY SYSTEM

Аннотасија

Maqolada tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishchi organlari kinematikasini o'rganish bo'yicha va frezalar faol ishchi organlarining asosiy parametrlari xususida ma'lumot keltirilgan. Frezaning ishchi organi, frezali barabanning murakkab ko'chma va nisbiy harakati tahlil qilingan. GeoGebra interaktiv geometrik tizimining xususiyatlari, uning o'quv jarayoni va tadqiqot ishlarida foydalanish imkoniyatlari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

Аннотация

В статье приводятся данные об изучении кинематики рабочих органов почвообрабатывающих машин и основных параметров активных рабочих органов фрез.

Проанализированы сложные переносное и относительное движения рабочего органа фрезы, а именно фрезерного барабана. Представлены сведения об особенностях интерактивной геометрической системы GeoGebra и возможности использования ее в учебном процессе и в научно-исследовательской работе.

Abstract

The article presents data on the study of the kinematics of the tillage machines working bodies and specifically of the tillage cutters active working bodies. The complex portable and relative movements of the cutter working body, namely the milling drum, are analyzed. Information about the features of the interactive geometric system GeoGebra and the possibility of using it in the educational process and in research work is presented.

Tayanch so'zlar: freza; pichoq tig'i; traektoriya; GeoGebra dasturi; sikloida; pichoqni uzatish; tuproq qirindisining maksimal qalinligi

Ключевые слова: фреза; лезвие ножа; траектория; программное обеспечение GeoGebra; циклоида; подача на нож; максимальная толщина почвенной стружки

Key words: cutter; blade of knife; trajectory; GeoGebra software; cycloid; feed to the knife; maximum soil chip thickness

So'nggi paytlarda, tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishchi organlari kinematikasini o'rganish bo'yicha mutaxassislar orasida frezalarning faol ishchi organlariga e'tibor qaratilyapti. Frezalarning ishchi organlari (frezali baraban) majburiy aylanma harakatga keltiriladi va murakkab harakatni amalga oshiradi: ilgariylanma, mashina bilan birga (ko'chma) va rotatsion, o'z o'qi atrofida (nisbiy). Frezali barabanni disklar to'plami tashkil etadi. Frezalarning ish organlari disklarning aylanasi bo'ylab bir xil oraliqda joylashgan Γ -simon pichoqlardan iborat. Ishchi organning har qanday nuqtasi harakatining traektoriyasi sikloida (troxoida) shaklida bo'ladi.

Freza ish organlarining kinematikasini ko'rib chiqishda interaktiv geometrik tizimdan (IGS) foydalangan holda uning xarakati trayektoriyasini qurish va kinematik parametrlarini aniqlash mumkin. Axborot texnologiyalarning hozirgi rivojlanish darajasi bilan bog'liq holda oliy o'quv yurtlarida o'qitishning metod va vositalari tez "axloqiy" eskiradi. Bu, birinchi navbatda, texnik universitetlarga tegishli [1]. Zamonaviy interaktiv geometrik tizimlar (IGS) ta'lim dasturlariga tegishli bo'lib [2], kompyuterda geometrik konstruksiyalarni yaratishga imkon beradigan, dastlabki ob'ektlar harakatga kelganda, shakl butunligi saqlanib qoladigan dasturlardir. 1980 - yillarning boshida yaratilgan birinchi IGS - Geometrik Supposer tizimi, keyin Cabri va Geometer's Sketchpad edi.

IGS lardan biri GeoGebra geometriya interaktiv tizimi hisoblanadi. GeoGebra keng imkoniyatlarga ega. U geometriya, algebra va boshqa tegishli fanlarni o'qitishning turli darajalarida foydalanish uchun dinamik chizmalarni yaratishi mumkin. GeoGebra o'quv materialining vizualizatsiyasini ta'minlaydi [3]. GeoGebrada vektorlarni, segmentlarni, chiziqlarni, ko'pburchaklarni va konusning qismlarini, shuningdek funksiyalar va ularning dinamik o'zgarishlarini yaratishingiz mumkin. Boshqa tarafdin, tenglamalar va koordinatalar to'g'ridan-to'g'ri kiritilishi mumkin. Shunday qilib, GeoGebra o'zgarmaydigan raqamlar,

vektor va nuqtalar bilan ishlashi mumkin, funksiyalarning derivativlari va integrallarini topadi va ildizdan chiqarish kabi buyruqlar beradi. GeoGebra dasturida ko'plab kombinatsiyalarni ham bema'lol ko'rishingiz mumkin [4].

Hozirda bunday dasturlar juda ko'p, jami yigirmaga yaqin IGD mavjud. Dunyodagi eng keng tarqalganlardan biri va bundan tashqari bepul IGS GeoGebra dasturi hisoblanadi. Bu dastur nisbatan yaqinda paydo bo'lgan. U Java dasturlash tilida yozilgan, rus tilini o'z ichiga olgan 38 tilga tarjima qilingan va Windows, Linux va Mac OS platformalarida mavjud [5]. Yuqorida qayd etilganidek dastur planimetriya masalalarida dinamik chizmalar yaratishdan tortib fizika va kimyo bo'yicha interaktiv laboratoriya ishlarini ishlab chiqarishgacha bo'lgan keng imkoniyatlarga ega.

Dasturning keng funktsionallik imkoniyatlari va ularni qo'llashning sezilarli doirasi turli xil o'quv jarayonini, shu jumladan masofaviy ta'limni tashkil qilish uchun foydalidir. GeoGebra dan foydalanishning bir misoli uning Moodle masofaviy ta'lim tizimiga modul sifatida kiritilishidir. IGS ga asoslangan ta'lim amaliyotining asosiy tarkibiy xususiyatlari ish muhiti, resurslar tizimi, o'quv rejasi va vaqtni tejashdir. Resurs tizimi ishlatilgan didaktik vositalar va materiallarni to'plash va ulardan mazmunli faoliyat va ta'lim maqsadlarida foydalanishni muvofiqlashtirish bilan bog'liq.

Masalaning qo'yilishi. Texnik universitetdagi o'quv jarayonining elementlaridan biri laboratoriya ishlari hisoblanadi. Misol tariqasida qishloq xo'jaligida keng ishlatiladigan tuproq frezasining asosiy texnologik va konstruktiv parametrlarini aniqlashni olaylik.

Pichoqlarning R radiusli aylanada joylashgan chetki A_1 va A_2 nuqtalarining harakat traektoriyasini ko'rib chiqamiz (1.a - rasm). Pichoqli disk qo'zg'almas xy koordinatalar sistemasida joylashtiriladi. Disk biror t vaqt ichida $\omega t = \varphi$ burchakka buriladi. Bu vaqt ichida disk yoki frezali baraban o'qi mashina bilan birga $V_M t$ masofaga ko'chadi, pichoqning chetki A_1 nuqtasi esa A' vaziyatga keladi. A' nuqtasining qo'zg'almas x va y koordinata o'qlariga nisbatan o'rni quyidagi tenglamalar bilan ifodalanadi:

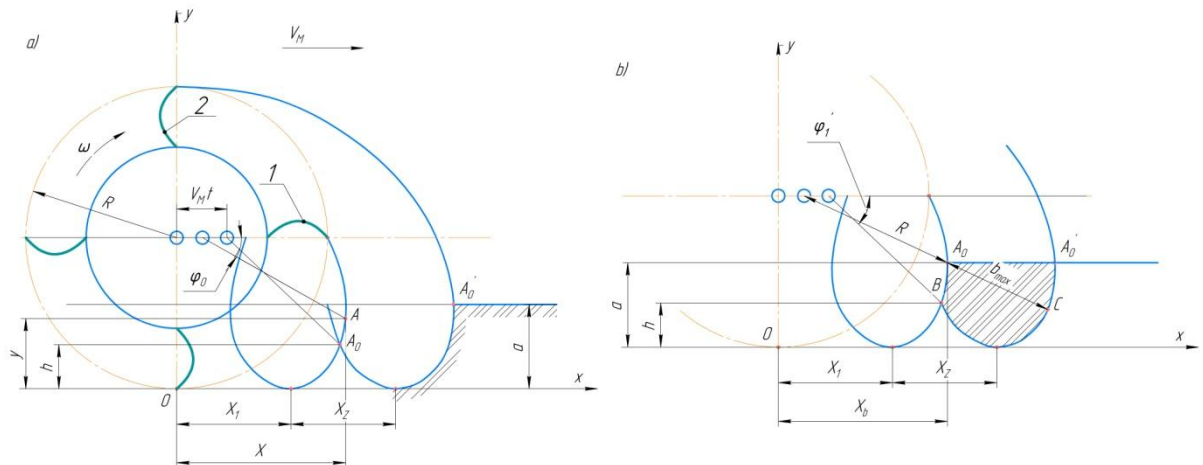
$$\left. \begin{aligned} x &= V_M t + R \cos \omega t \\ y &= R(1 - \sin \omega t) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Tenglama (1) A_1 nuqtaning absolyut harakat traektoriyasini parametrik shaklda ifodalaydi.

Odatda rotatsion ish organlarining kinematik rejimi aylanma V_F va ilgari lama V_M harakat tezliklarining nisbati λ bilan tavsiflanadi. (1) tenglamalar sistemasiga kinematik rejim ko'rsatkichining qiymati $\lambda = \frac{V_F}{V_M}$ aylanma harakat tezligi $V_F = \omega R$ va $\omega t = \varphi$, rad. ni qo'yib chiqamiz:

$$\left. \begin{aligned} x &= R\left(\frac{\varphi}{\lambda} + \cos \varphi\right) \\ y &= R(1 - \sin \varphi) \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Bu tenglamalar sistemasining ko'rsatishicha, sikloidaning shakli faqat λ ning qiymatiga bog'liq. $\lambda < 1$ da qisqa sikloida (sirtmoq bo'lmaydi), $\lambda > 1$ da esa cho'zinchoq sikloida (troxoida) yasaladi. Tuproq frezalarida $\lambda = 2 \dots 6$ qabul qilingan va pichoqlar chetki nuqtalarining absolyut harakati traektoriyasi troxoida bo'ladi [6].



1-rasm. Freza ish organidagi nuqtaning harakat traektoriyasi (a) va pichoqni uzatish qiymatini aniqlash (b).

Pichoqning asosiy texnologik parametrlari: pichoqni uzatish x_z , tuproq qirindisining maksimal qalinligi δ_{max} egat tubida hosil bo'ladigan marzalar balandligi h_r va kinematik rejim ko'rsatkichi λ dan iborat.

Pichoqni uzatish, x_z , quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$x_z = \frac{2\pi V_M}{(z\omega)} = \frac{2\pi R}{(\lambda z)} \quad (3)$$

Bu yerda R - freza barabani validan pichoq chetigacha masofa, sm. Freza barabani diametric $D = (2,5 \dots 3,5)a$; n - pichoqlar soni; $n = 4; 6; 8$ olinadi;

Bu formuladan frezaning aylanish chastotasini aniqlash mumkin. Haydalgan bedapoyalar uchun $x_z = 3 \dots 6$ sm, toza shudgor uchun esa $x_z = 10 \dots 15$ sm (1.b - rasm)dan shuni ko'rish mumkinki, yondosh sikloidalarning sirtmoqlari egat tubidan h_r balandlikda kesishadi. Bu esa ishlov berilgan egat tubida notekisliklar (marzalar)ning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Demak, λ va n kattalashganda h_r kichiklashadi. Marza balandligi $h_r \leq 0.2a$ bo'lishi lozim [7].

Tuproq qirindisining eng katta qalinligi δ_{max} , nazariy kesim yuzasi (1.b - rasm)da shtrixlangan yuzaga teng. Qirindi qalinligi δ_{max} radius R yo'nalishida aniqlanadi.

$$\delta_{max} = x_z \cos \varphi_0 = x_z \sqrt{2m - m^2}, \quad (4)$$

bu yerda $m = \frac{a}{R}$; a - ishlash chuqurligi, sm. Tuproqning normal uvalanishi uchun amaliy xisoblarda $m = 0.5 \dots 0.8$ olinadi.

Kinematik rejim ko'rsatkichi λ ni tanlash [8]. Egat tubida hosil bo'ladigan marza absissasi

$$X_r = X_1 + \frac{x_z}{2}, \quad (5)$$

bu yerda X_1 - birinchi pichoqning A_1 - nuqtasi egat tubiga yetgandagi, ya'ni $\omega t = \frac{\pi}{2}$ burchakka buralgandagi absissasi.

Marza cho'qqisidagi B nuqtaning koordinatalari:

$$\left. \begin{aligned} X_r &= V_M t_1 + R \cos \omega t_1 \\ y_r &= h_r = R(1 - \sin \omega t_1) \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Bu yerda $\omega t_1 = \varphi_1$ dep belgilaymiz. Shunda $t_1 = \varphi_1 / \omega$ va masala shartiga ko'ra:

$$X_1 = \frac{V_M \pi}{2\omega} = \frac{\pi R}{2\lambda}; \quad X_r = \frac{\pi R}{\lambda} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{z} \right). \quad (7)$$

Bulardan tenglamani yozamiz:

$$\lambda = \left[\pi \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{z} \right) - \arcsin(1 - m_1) \right] \frac{1}{\sqrt{2Rm_1 - m_1^2}}, \quad (8)$$

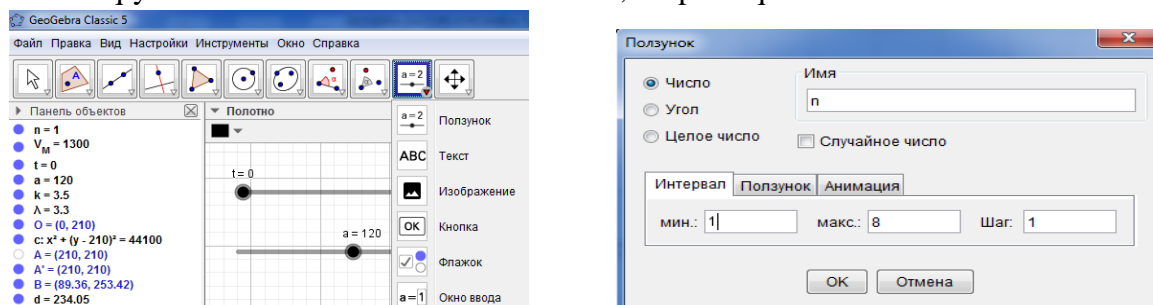
bu yerda $m_1 = \frac{h_r}{R}$

Yechish usuli. Geogebra dasturida frezali baraban trayektoriyasini quramiz va uning asosiy parametrlarini aniqlaymiz. GeoGebra dasturida frezali baraban trayektoriyasini qurishda uning barcha parametrlarini ikki guruhga ajratamiz, boshqariladigan va natijaviy parametrlarga ajratamiz.

Boshqariladigan parametrlar: mashina tezligi V_M , pichoqlar soni n , tezliklar nisbati λ , haydash chuqurligi a , haydash chuqurligi va radius orasidagi bog'liqlik koeffitsienti k va sarflanadigan vaqt t .

Natijaviy parametrlar: Frezali baraban radiusi R , aylanishlar soni n_a , freza qadami x_z , **tuproqning uvalanish darajasi m** , tuproq qirindisining eng katta qalinligi δ_{max} , pichoqning surish masofasi x_r va **ishlov berish zonasidagi notekisliklar balandligi h** .

1. Boshqariladigan parametrlar V_M , n , λ , a , k va t larni dasturga kiritish va kiritilgandan keyin ham ularni o'zgartirib turish uchun $\left[\begin{smallmatrix} a=2 \\ \leftarrow \rightarrow \end{smallmatrix} \right]$ ползунок yoki $\left[\begin{smallmatrix} a=1 \\ \square \end{smallmatrix} \right]$ окно ввода dan foydalanib max va min qiymatlarni ham kiritamiz. Misol uchun; n - pichoqlar soni.

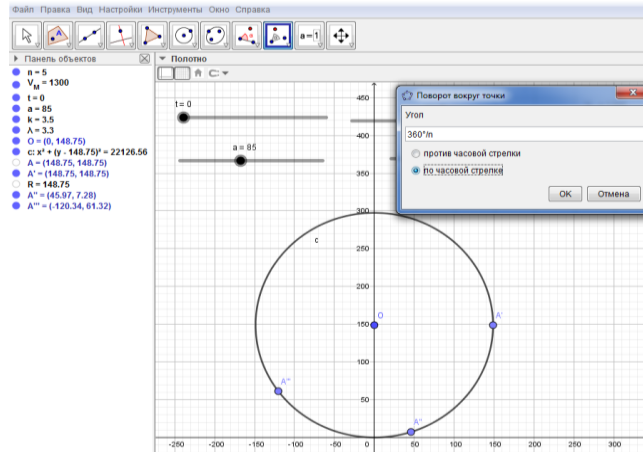


2-rasm. GeoGebra dasturida pichoqlar sonini kiritish

2. Freza pichoqlari aylanma va ilgarilanma harakatda bo'lganligi uchun pichoq uchining trayektoriyasi sikloida hosil bo'ladi, shuning uchun dastlab frezali baraban markazini ilgarilanma harakat qilishidan foydalangan holda GeoGebra da *окружность по центру и радиусу* bo'limidan foydalanib markazi O nuqtali aylana hosil qilamiz. O nuqtaning x o'qi bo'yicha ilgarilanma harakatlanishi uchun $V_m \cdot t$ kiritamiz. Haydash chuqurligi va frezali baraban radiusini rostlab turish uchun esa y o'qi va Radius $a \cdot \frac{k}{2}$ ga teng bo'ladi.

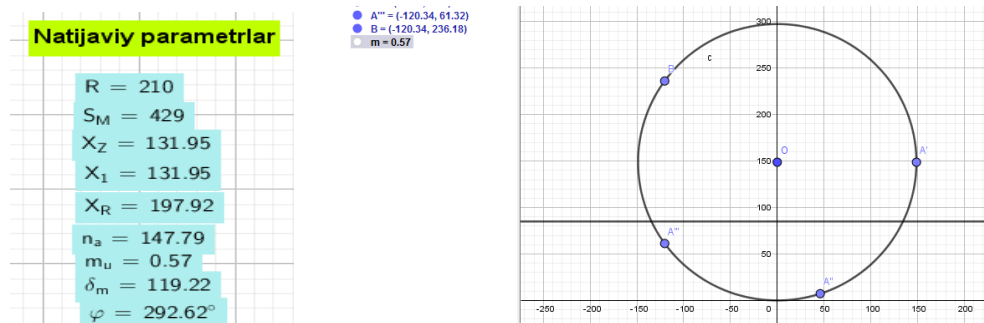
3. Freza pichoqlarining eng chekka nuqtalarini markazi O nuqtali aylanada hosil qilamiz buning uchun *точка на объекте* bo'limidan foydalanib aylana bo'ylab harakatlanuvchi A nuqta hosil qilamiz. A nuqta aylana bo'ylab O nuqtaning atrofida aylanishini taminlash uchun *поворот вокруг точки* bo'limiga kirib aylanish qonuniyatini kiritib A' nuqtani hosil qilamiz. Frezali baraban pichoqlar soni n ta ekanligini hisobga olsak pichoqlar orasidagi burchak $\frac{360}{n}$

bo'ladi shu sababli keyingi pichoqlarni $\frac{360}{n}$ qonuniyat asosida *поворот вокруг точки* yordamida A' nuqta orqali yana n ta nuqta hosil qilamiz.



3-rasm. GeoGebra dasturida pichoqlar orasidagi burchakni kiritish

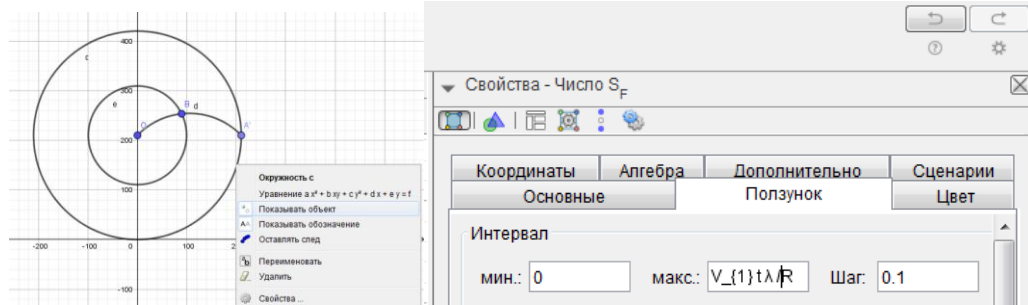
4. *Natijaviy parametrlar* R , n_a , x_z , m , δ_{max} , x_r va h larni olishda *Ввод* ya'ni kiritish joyiga $\delta_{max} = x_z \sqrt{2m - m^2}$, $a/R = m$, $n_a = \frac{60 \cdot V_M \cdot \lambda}{2 \cdot \pi \cdot R}$, $R = \frac{a \cdot k}{2}$, $x_r = \frac{\pi R}{\lambda} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{n} \right)$, $x_z = \frac{2\pi v_M}{(z\omega)} = \frac{2\pi R}{(\pi n)}$ ushbu ifodalar yoziladi va *текст* bo'limi orqali grafikda hosil qilinadi. Bu yerda h esa grafik usulda aniqlanadi.



4-rasm. GeoGebra dasturida natijaviy parametrlar va h ni aniqlash

5. Haydash chuqurligi grafikda doyim ko'rinib turishi uchun *Ввод* ya'ni kiritish joyiga $y = a$ ifodani yozamiz. $Y(a)$ funksiyani hosil qilamiz.

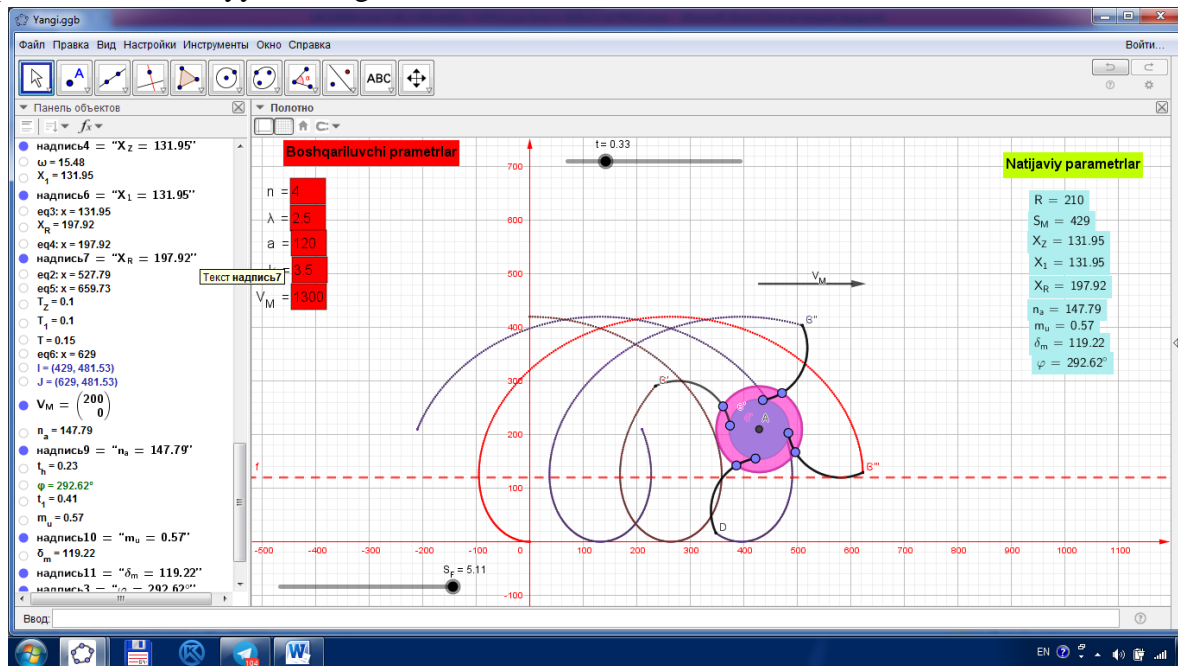
6. Grafikda freza pichoqlari yaqqol ko'rinib turishi uchun markazi O nuqtada bo'lgan n ta nuqtasi O nuqta atrofida aylanuvchi va radiusi $r = R - a$ ga teng bo'lgan aylana hosil qilamiz. Aylana markazi O , hosil qilingan aylanadagi n ta nuqta va freza pichoqlarining chekka nuqtalarini *дуга по трём точкам* orqali birlashtirib freza pichoqlarini hosil qilamiz. Freza pichoqlarining chekka nuqtalari joylashgan aylana va boshqa nuqtalarni grafikda ko'rsatmaslik uchun *показывать объект* orqali amalga oshiramiz, trayektoriya hosil qilish uchun esa *оставлять след* komandasidan foydalanamiz.



5-rasm. GeoGebra dasturida freza pichoqlarini yasash va formula kiritish

7. S_F ya'ni freza pichoqlari uchining bosib o'tgan yo'lini aniqlashda *создать ползунок* hosil qilinadi va *max* qiymatga $S_F = V_M \cdot \lambda \cdot \frac{t}{R}$ ifoda kiritiladi *min* qiymatga esa 0 kiritiladi. Grafikdagi boshqa ob'yektlarni rangi va chiziq turlarini o'zgartirishda *полнота* bo'limidan foydalaniladi.

Natijalar va namunalar. Oxirgi natijani olishda S_F ning ustiga sichqonchani o'ng tarafini bosib *анимировать* komandasi berilganda t vaqt ichida S_F ning bosib o'tadigan yo'li animatsiya qilib ko'riladi va sikloida hosil bo'ladi. Animatsiya tugagan vaqtda natijaviy parametrlar ham tayyor holatga keladi.



6-rasm. Hosil bo'lgan grafik va olingan natijalar

Ushbu dastur orqali freza barabanining pichoqlar soni $n=4$; $a=120$ mm; $k=3.5$; $V_M=1.3$ m/s bo'lganda tezliklar nisbati λ ning qiymatini 2...6 oraliqda o'zgartirish orqali aylanishlar soni n_a , freza pichoqining uzatish masofasi x_z , tuproq qirindisining eng katta qalinligi δ_{max} larning o'zgarishiga qarab λ ning optimal qiymatini tanlashimiz mumkin.

Jadvalda ifodalar (2), (3), (4), (9) GeoGebra dasturi yordamida olingan kinematik rejim indeksining qiymatlari ko'rsatilgan.

GeoGebra dasturi yordamida olingan kinematik rejim indeksining qiymatlari

№	λ	n_a	X_z	δ_{max}	h
1	2	118.23	164.93	149.02	-
2	2.5	147.79	131.95	119.22	35
3	3	177.34	109.96	99.35	18
4	3.5	206.90	94.25	85.19	11
5	4	236.46	82.47	74.51	7.5
6	4.5	266.02	73.30	66.23	5.5
7	5	295.57	65.97	59.61	4
8	5.5	325.13	59.98	54.19	3.6
9	6	354.69	54.98	49.67	2.5

Bunday geometrik chizishlar va matematik hisoblashlar o'quv va ilmiy-tadqiqot jarayonlarida avtomatik tarzda oson hisoblash va chizish imkoniyatlarini beradi. Demak, λ va n kattalashganda h kichiklashadi. Binobarin, hisob-kitoblar qanday parametrlar pichoqni uzatishiga o'zgartirishi mumkinligini va frezaning tuproqqa ta'sirini, tuproqning uvalash va yumshatish darajasiga, shu jumladan marzalar balandligiga ta'sir etishini krsatadi. Hisob-kitoblarga ko'ra, pichoqni uzatish o'zgarimas qiymatiga bog'liq tuproqqa ishlov berish chuqurligi pasayishi bilan yumshatish darajasi oshadi. Tuproq qirindisiyning qalinligi - o'zgaruvchan qiymat, shuning uchun ko'pincha uning maksimal qiymati keltiriladi.

Xulosa

Ko'pgina GCIlarning kompyuter matematika tizimlaridan asosiy farqi shundan iboratki, foydalanuvchi qo'l bilan ob'ektlarni kiritadi va shundan keyingina u ularning xususiyatlarini o'zgartirishi mumkin. Bunda, geometrik konstruktsiyalar matematikasi omili yo'q bo'ladi. Shuning uchun interaktiv geometrik tizimdan muammolarni echish va teoremlarni isbotlash uchun foydalanish maqsadga muvofiqdir. Shuni aytish mumkinki GeoGebra dasturi orqali freza barabanining pichoqlar soni n , o'zish koeffitsienti λ , haydash chuqurligi a , haydash chuqurligi va radius orasidagi bog'liqlik koeffitsienti k va mashina tezligi V_M larni o'zgartirib ko'rish orqali freza barabani harakatlanishi davomida hosil bo'ladigan pichoqlar tig'i nuqtalarining trayektoriyasini (sikloida)ni qurishimiz va ushbu trayektoriyadan foydalangan holda egat tubida hosil bo'lgan notekisliklar balandligi h ni grafik usulda aniqlashimiz mumkin. Bundan tashqari foydalanayotgan dastur barabanning aylanishlar soni n_a , tuproq qirindisining eng katta qalinligi δ_{max} , sikloida qadami x_z kabi frezaning muhim ko'rsatgichlarini aniqlashda ko'plab hisob kitoblarni va grafiklarni avtomatik tarzda hisoblash va chizish imkoniyatlarini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Зинченко О.В., Рублёв И.С. Использование программной среды GeoGebra как элемента учебного процесса в ВУЗе на примере лабораторной работы по физике // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2010: Сб. научн. трудов по материалам международной научно-практической конференции. Том 2. № 4. -Одесса, 2010. - С. 33 - 35.
2. Зиатдинов Р.А. О возможностях использования интерактивной геометрической

среды GeoGebra 3.0 в учебном процессе // Системы компьютерной математики и их приложения (СКМП-2009). Материалы 10-й Международной конференции СмолГУ: Смоленск, 2009, С. 39 — 40.

3. Ravutov Sh.T., Ulzhaev E., Turaev Kh. Grapho-analytical study of an elliptical drum of a vertical-spindle cotton harvester// Modern problems of innovative development of science, education and production: International scientific and practical conference Andidzhan-2020. - Andidzhan, 2020. - pp. 29 - 39.

4. Ушаков А.В. Использование программы GeoGebra для визуализации свойств кривых второго порядка DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.58.160> Международный Научно-исследовательский журнал Часть ISSN 2227-6017 (ONLINE), ISSN 2303-9868 (PRINT), DOI: 10.18454/IRJ.2227-6017 ПИ № ФС 77 - 51217, 16+, 2017. - № 04 (58).- С. 63 - 67.

5. GeoGebra. Free teaching materials. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/English>, свободный.

6. Панов И.М. Механико-технологические основы расчета и проектирования почвообрабатывающих машин с ротационными рабочими органами: Дис. ...док. техн. наук. - Москва: ВАК РФ 05.20.01. 1983. - 432 с.

7. Борисов В.Н. Исследование динамических характеристик и режимов работы почвообрабатывающих фрез: Дис. ...канд.техн. наук. - ВАК РФ: 05.00.00, Киев, - 166 с

8. Закиров Н.А. Обоснование параметров и режимов работы почвообрабатывающей фрезы с разновеликими ножами лепесткового типа: Дис. ... канд. техн. наук. -Москва ВАК РФ 05.20.01, 2002. - 149 с.

Xurramova Zilola G‘ayratovna

Andijon mashinasozlik instituti stajyor tadqiqotchisi

Mirzayev Otabek Abdiraximovich

“Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasi dotsenti

mirzaev_90@bk.ru

Andijon mashinasozlik instituti

YONG‘OQ MAG‘IZLARINING FIZIK XOSSALARINI SARALASH QURILMASIGA TA‘SIRINI O‘RGANISH

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЯДЕР ГРЕЦКИХ ОРЕХОВ НА СОРТИРОВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

STUDYING THE INFLUENCE OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF WALNUT KERNELS ON THE SORTING DEVICE

Annotatsiya.

Yong‘oq va uning mag‘izi yaxshi daromad manbai bo‘lib, jahon bozorida katta ahamiyatga ega hisoblanadi. Oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash sanoatida yong‘oqqa

bo'lgan talab oshdi. Yong'oqlar sanoatda, oziq-ovqat va kosmetika sanoatini rivojlantirish uchun yangi mahsulotlar retseptlarini yaratish uchun ishlatilmoqda. U juda foydali mahsulot bo'lganligi uchun dunyo bozorida talabgor mahsulot hisoblanadi. Ushbu ilmiy ishda yong'oq mag'izlarining fizik va kimyoviy xossalarini mag'izni saralash qurilmasiga ta'siri o'rganilgan.

Аннотация.

Грецкий орех является хорошим источником дохода, а его рыночный потенциал имеет большое значение в экономике. Спрос на орехи в пищевой промышленности увеличился. Орехи используются в для создания рецептур новых продуктов для развития пищевой и косметической промышленности. Поскольку это очень полезный продукт, он востребован на мировом рынке. В данной научной работе были изучены виды, физические и химические свойства ядер грецких орехов.

Abstract.

Walnut is a good source of income, and its market potential is of great importance in the economy. The demand for nuts in the food processing industry has increased. Nuts are used in industry to create new product recipes for the development of the food and cosmetic industries. Because it is a very useful product, it is in demand in the world market. In this scientific work, the types, physical and chemical properties of walnut kernels were studied.

Kalit so'zlar: *yong'oq, fizik-kimyoviy xususiyatlari, namlik darajasi, sinish ko'rsatkichi.*

Ключевые слова: *орех грецкий, физик-химически свойства, влажность содержание, показатель преломления*

Key Words: *walnut, physicochemical properties, moisture content, refractive index*

Yong'oq daraxti foydali meva hisoblanadi. Yog'ochi mebelsozlik sanoati uchun qimmatbaho xomashyo bo'lsa, bargidan tortib mevasigacha shifobaxsh xususiyatga ega. Xalq tabobatida yong'oqning barglari, gullari, meva g'o'rasi, po'stlog'i, po'chog'i, mag'zining po'stlog'i va moyidan keng foydalaniladi. Abu Ali ibn Sino yong'oq haqida shunday degan: "Yaprog'i va qobig'i burishtiruvchi bo'lib, qon oqishiga qarshi foydasi bor. Yong'oqning yog'i yaraga, sarmastga va ko'z atrofidagi yaralarga malham bo'ladi". Ulug' tabib yong'oq bargi shirasini iliq holda quloq ichi yiringlaganda tomizgan, po'stidan tayyorlangan qaynatmani esa bachadondan qon ketishini to'xtatishda qo'llagan.

Yong'oq – yong'oqdoshlar oilasiga mansub mevali daraxt hisoblanadi [1]. Bu meva butun dunyoda keng tarqalgan. Yong'oq mevasi yetishtirish dunyoda qariyb 1500000 tonnadan oshadi. Xitoy Respublikasi, Amerika Qo'shma Shtatlari va Eron Islom Respublikasi mos ravishda yong'oqning asosiy ishlab chiqaruvchilari hisoblanadi. So'nggi yillarda yuqorida qayd etilgan mamlakatlarda yong'oq yetishtirish jadal sur'atlar bilan o'sadi [2]. Yong'oq mevasi to'rtta asosiy qismdan iborat: mag'iz, po'stloq, qobiq va yashil qobiq. Yeyish mumkin bo'lgan mag'izi tufayli u keng tarqalgan. Yong'oq yuqori kaloriya darajasiga va boy ozuqaviy tarkibga ega [3]. Agar u yetarli miqdorda iste'mol qilinsa, kundalik ratsionga sezilarli hissa qo'shishi mumkin. Tarkibida ko'p to'yinmagan yog'li kislotalar kabi o'ziga xos birikmalar tufayli u fiziologiya va tibbiy biokimyoda funktsional ahamiyatga ega. Yong'oq

mevasi yog'ga boy va uning yog'ini alohida iste'mol qilish yoki boshqa oziq-ovqat mahsulotlari bilan aralashtirish, yangi yoki qovurilgan holda iste'mol qilish mumkin. Yong'oq yog'ining asosiy tarkibiy qismlari triglitseridlar bo'lib, ularda mono to'yinmagan (birinchi navbatda oleyk kislotasi) va ko'p to'yinmagan yog'li kislotalar (linoleik va a-linolenik kislotalar) ko'p miqdorda mavjud. Fenollar, fitosterollar va tokoferollar kabi boshqa biologik faol kichik komponentlar mavjud [5]. Yong'oq va yong'oq yog'ini iste'mol qilish, avvallari saratonning ayrim turlaridan himoya qiluvchi vosita sifatida ishlatib kelingan. Chunki yong'oq tarkibida yurak-qon tomir kasalliklari xavfini kamaytiradigan tabiiy antioksidantlarning yuqori miqdori mavjud [6].

O'zbekistonda yong'oqning Konsoy, Pioner, Vatan, Yubiley, Do'rmon1, Do'rmon2, Ideal, O'zbekiston tez pishari, Bo'stonliq navlari yetishtiriladi. Yong'oq respublikamizning deyarli barcha hududlarida o'stiriladi. Yurtimizda yong'oq daraxti aprel-may oylarida gullaydi. Naviga qarab avgust oyi oxiridan boshlab pisha boshlaydi. Uning o'suv davri 165-210 kun davom etadi. Yong'oqning po'chog'i yupqa va mag'izi to'la bo'ladigan navlari ko'p ekiladi. Respublikamiz issiq hududlarida yong'oq hosili avgust oyining 20-sanasidan boshlab yig'ib olinadi.

Yong'oq mag'izi tarkibida yog', oqsil, temir va kobalt, S, A, R, E kabi vitaminlar mavjud. Mag'izidagi fosfor va kalsiy raxitning oldini olishda foydali. Unda magniy ham mavjud, tomirlarni kengaytirish va peshob haydash xususiyatiga ega. Muhammad Xusayn ibn Muhammad al-Oqiliy "Davolar xazinasi" asarida yong'oqning badanni yumshatishi, qattiq moddalarni so'rib olishi, me'da ishini yaxshilashi, miya, yurak va jigarni mustahkamlashini aytgan. Yong'oqlar kaloriyaliligi bo'yicha oq nondan 2 baravar yuqori: 100 g yong'oq mag'izida — 850 kkal mavjud.

Yong'oq mag'izi o'z shakli bo'yicha odam miyasiga juda o'xshab ketishini hammamiz yaxshi bilamiz. Bu bejiz emas. Hozir ham uning ba'zi Yaqin Sharq mamlakatlaridagi nomi "to'rtta miya" ma'nosini anglatadi. O'rta asrlarda yong'oq bosh og'rig'ida yordam beradi, degan firka mavjud bo'lgan. Qadimgi yunon tarixchisi Gerodot esa, yong'oq aqliy faoliyatga ijobiy ta'sir qilgani bois Qadimgi Bobil kohinlari oddiy odamlarga yong'oq yeyishni ta'qiqlashgani haqida yozadi.

Yong'oqning juda ko'p turli xil turlari mavjud, ulardan faqat uchta an'anaviy:

1. Qora yong'oq "juglans nigra"
2. Ingliz yoki fors yong'og'i "Jugans regia"
3. Oq yoki sariyog' yong'oq "Juglans cinerea"

Yong'oq qobig'i va mag'izlarining o'lchamlari, g'ovakligi, sharsimonligi, hajmi, haqiqiy zichligi va terminal tezligi kabi fizik xususiyatlari haqidagi ma'lumotlar qobiq va mag'izni yig'ish, tashish, saqlash, qayta ishlash va qayta ishlashda ishlatiladigan uskunalarni loyihalash uchun muhimdir. Turli sirtlarda qobiq va yong'oq mag'izlarining ishqalanish koeffitsienti uskunalarni tashish va saqlashni loyihalash uchun ham muhimdir. Yong'oqni saqlash joylarini loyihalashda g'ovaklik va massa zichligi muhim rol o'ynaydi [7]. Yong'oqning o'lchami (uzunligi, qalinligi, kengligi, o'rtacha arifmetik diametri va o'rtacha geometrik diametri) va shakli mashinalarni loyihalash, yig'ish, ajratish, o'lchamlari va maydalashda muhim ahamiyatga ega. Yong'oq shakli uning sharsimonligi va yong'oqning oqim qobiliyatiga ta'sir

qiluvchi tomonlar nisbati nuqtai nazaridan aniqlanadi. Birluk massasi va haqiqiy zichlik - bu saqlash qutilarining o'Ichamlarini aniqlashda ishlatiladigan parametrlar va shuningdek, strukturaviy yuklarga ta'sir qiladi. Sirt maydoni quyma materiallar qatlami orqali havo oqimining qarshiligiga ta'sir qiladi va ular bo'yicha ma'lumotlar quritish jarayonini loyihalashda talab qilinadi. Yong'oqning mevali qismi mag'iz va uni qobig'ining tarkibiy qismlari haqida umumiy ma'lumot beradi. Bu yong'oq mahsulotining yog'liligiga ta'sir qiladi [8].

Yong'oq mag'izlari rangi va hajmi bo'yicha turlarga ajratiladi va sifat ko'rsatkichlari shu parametrlarga bog'liq bo'ladi.

Yuqori sifatli yong'oqlar yuqori narxlarda sotiladi. Yong'oq sifatiga ta'sir qiluvchi yana quyidagi omillar ham mavjud:

- Qobiq xususiyatlari: qobig'idan osongina olib tashlanishi mumkin bo'lgan yong'oqlar yuqori narxlarda sotiladi. Biroq, qobiq kasalliklar va qurtlarni ushlab turish uchun yetarlicha kuchli bo'lishi kerak.

Iroqlik olim Hayman Said yong'oqlarni xususiyatini o'rganish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishi olib bogan bo'lib, olim 2019-yil sentyabr oyida Iroqning turli joylarida o'sadigan yong'oq daraxtlaridan yong'oqlarni yig'ib olgan va uch kilogrammga yaqin yakuniy namunalarda tajriba ishlarini amalga oshirgan. Yong'oqning o'rtacha diametri, sharsimonligi, eni, qalinligi va hajmi kabi ba'zi o'Ichovli xususiyatlar, yong'oqning og'irligi, qobiqning og'irligi, mag'iz og'irligi, namlik miqdori, haqiqiy zichlik kabi ba'zi fizik-kimyoviy xususiyatlar aniqlagan [9].

Yong'oqning qobig'i va mag'izining fizik xususiyatlari uchta namlik darajasida aniqlangan. Har bir sinov har bir namlik darajasida o'n marta takrorlangan. Yong'oq qobig'i va mag'izlarining uzunligi, kengligi, qalinligi va birlik massasi tasodifiy tanlangan 20 yong'oq har bir namlik miqdori uchun o'Ichangan. Qobiqlar va mag'izlarning uzunligi, kengligi va qalinligi 0,01 mm aniqlikdagi dial-mikrometr yordamida aniqlangan.

Ushbu olim tadqiqot ishlarida quyidagi natijalarga erishgan:

1. Yong'oqning qobig'i va mag'izi og'irligi: U har bir yong'oq navi uchun tasodifiy 20 ta yong'oq namunasidan foydalangan. Yong'oqning har bir qobig'i va mag'izi alohida tortilgan va har bir namuna uchun o'rtacha qobig'i meva vazni aniqlangan.

2. Yong'oq hosildorligi foizi: Har bir yong'oqning hosildorligini tahlil qilish uchun o'n beshta yong'oq namunasi ishlatilgan. Yong'oqning foiz hosildorligi qobig'i tozalangan yong'oqning mag'iz vazniga nisbati bilan o'Ichangan (1-jadval).

1-jadval

Iroq davlatida yetishtiriladigan yong'oqlarning mag'iz o'Ichamlari

Namuna	Mag'iz og'irligi (g)	Mag'iz hajmi (sm ³)	Haqiqiy zichlik (kg/m ³)	Mag'iz hosildorligi (%)	Namlik tarkibi %
M1	5.50	4.367	1259.44	47.16	4.36
M2	7.40	5.19	1425.81	50,92	5.23
M3	5.43	4.35	1248.27	53.49	4.28
M4	4.09	3.60	1136.10	43.51	3.68

M5	8.01	5.44	1472.42	63.42	5.62
M6	5.54	4.39	1261.95	47.79	4.44
M7	6.46	4.77	1354.29	46.47	4.67
M8	4.36	3.70	1178.37	43,99	3.87
M9	5.81	4.51	1288.24	54.45	4.59
M10	6.74	4.88	1381.14	63,79	4.73
M11	4.53	3.78	1198.41	41.59	3.93
M12	5.41	4.34	1246.54	44.38	4.21
M13	4.24	3.63	1168.04	52.21	3.79
M14	6.47	4.78	1353.55	46,95	4.69
M15	4.14	3.58	1156.42	41.56	3.74
O'rtachasi	5.60	4.35	1275.26	49.44	4.38

Respublikamizning mintaqaviy hududlaridan tajriba-sinov o'tkazish uchun 20 tadan yong'oqlar olib, ularning fizik xossalari o'rganildi. Yong'oqning fizik xususiyatlari yuqorida keltirilgan ma'lumotlarga yaqin ekanligini ko'rsatdi (2-jadval).

2-jadval

Mamlakatimizda yetishtiriladigan tajriba uchun tanlab olingan yong'oqlarning mag'iz o'lchamlari

Namuna	Mag'iz og'irligi (g)	Mag'iz hajmi (sm ³)	Haqiqiy zichlik (kg/m ³)	Mag'iz hosildorligi (%)	Namlik tarkibi %
M1	8,16	8	1020	52,13	12,1
M2	3,75	3,5	1071,4	49,02	11,2
M3	10,14	9	1126,7	54,81	12,7
M4	6,47	5,9	1096,6	63,27	12,0
M5	4,15	4	1037,5	53,14	13,5
M6	5,92	4,9	1208,1	59,49	15,4
M7	5,68	4,7	1208,5	56,57	12,4
M8	9,90	9	1100	65,99	13,02
M9	6,26	5,8	1079,3	60,15	13,4
M10	11,92	9,5	1254,7	64,20	12,05
M11	8,14	8,0	1017,5	51,59	14,2
M12	7,6316	7,5	1017,5	49,88	13,7
O'rtachasi	7,3435	6,65	1103,15	56,68	12,9

O'tkazilgan tadqiqot natijalarida tajriba uchun tanlab olingan yong'oq mag'izi namliklari aniqlanganda may oyida tabiiy qurigan mag'iz namliklari 11,2 dan 15,4 gacha oralig'ida ekanligini ko'rsatdi.

Tadqiqot ishining obykti hisoblangan yong'oqning o'lchov xususiyatlari quyidagicha keltirilgan: Yong'oq qobig'ining uzunligi 24,71 mm dan 32,12 mm gacha, qobig'ining kengligi 19,87 mm dan 27,12 mm gacha va qalinligi 19,23 mm dan 28,24 mm gacha bo'lgan;

Mag'iz og'irligi va hajmi yong'oq naviga qarab farq qildi. Mag'iz og'irligi 3,75-11,92 gramm, hajmi 3,5-9,5 sm³ ekanligi o'lchashlar natijasida aniqlandi.

Har xil namlikdagi mag'izlarni po'lat setka ustida ishqalanishi tekshirilganda yeyilish miqdori farq qilishi sezilarli darajada bilindi. Mag'iz namligi 12-13 oralig'ida bo'lishi ishqalanishda uqalanishni kam bo'lishini ko'rsatdi. Namlik ko'rsatkichi vaqt davomida hamda muhit ta'sirida o'zgarib turishini inobatga olib, mag'iz bilan ishqalanishda bo'ladigan setka uchun ham material tanlash talabi qo'yildi.

Iroqlik olim tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlari natijasini boshqa olimlar tomonidan yoki mamlakatimiz olimlari tomonidan olib borilgan tadqiqot ishlari natijasi bilan taqqoslansa, ba'zi farqlar kuzatilishi mumkin, ya'ni mag'iz hosildorligi, namlik ko'rsatkichi (hozirgi ishda pastroq). Uning farqlari mevani yetishtirish mintaqasi, yog'ingarchilik, yorug'likni tushish holati, hosilni yig'ish davri va atrof-muhit bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Mag'izning saralash mashinasidagi harakati ishqalanishda bo'lganligi sababli ham mag'iz yeyilishiga mag'izning fizik xususiyatlari nisbatan ta'sir ko'rsatadi. Ushbu ta'sir holatini o'rganish uchun yong'oq mag'izini fizik – mexanik xossalarini o'rganish va shu xossalari asosida mag'izni yeyilish va maydalanish darajasini o'rganish ham talab etiladi.

Mag'izni saralash qurilmasida ishqalanishi va mag'izni yeyilishidan kelib chiqib, saralash qurilmasi uchun material tanlanishiga e'tibor qaratiladi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, xalq tabobatida yong'oqning barglari, gullari, meva g'o'rasi, po'stlog'i, po'chog'i, mag'zining po'stlog'i va moyidan keng foydalaniladi. Yong'oq yuqori kaloriyali va ozuqaviy tarkibga ega. Agar u yetarli miqdorda iste'mol qilinsa, kundalik ratsionga sezilarli hissa qo'shishi mumkin. Tarkibida ko'p to'yinmagan yog'li kislotalar kabi o'ziga xos birikmalar tufayli u fiziologiya va tibbiy biokimyoda funksional ahamiyatga ega. Uning har bir qismining foydalari o'rganib chiqilib, ushbu mevani yurtimizda yetishtirish, qayta ishlash va axoliga sifatli mahsulotlarni yetkazib berish borasida ko'plab chora tadbirlar amalga oshirilmoqda. Bizning ushbu tadqiqot ishimiz ham shu maqsadga yo'naltirilgan.

O'rganilgan tadqiqot ishlari tahlilidan ma'lum bo'ldiki, yong'oqlar yetishtiriladigan mintaqaga bog'liq holda fizik xossalari miqdori jihatidan bir biridan farq qiladi.

Yong'oq chaqilgandan so'ng mag'izidan ajratib olinadi va mag'izi saralanadi. Mag'izni saralash mashinalari hozirgi kunda mavjud bo'lib, mag'izni fizik-mexanik xossalaridan kelib chiqib mag'izni ishqalanishdagi holati va yeyilish darajasi o'rganilmagan. Shu maqsadda ushbu ilmiy tadqiqot ishi mamlakatimiz hududlarida yetishtirilayotgan yong'oq mag'izlarini fizik va mexanik xossalarini aniqlashga qaratildi. Keyingi ilmiy tadqiqot ishlarida mag'izni saralashdagi yeyilish va maydalanish holatlariga e'tibor qaratiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

[1] Zwarts, GP Savage, DL McNeil, L. "Fatty acid content of New Zealand-grown walnuts (*Juglans regia*L.)". International Journal of Food Sciences and Nutrition. Vol. 50, No. 3, pp. 189-194. (1999).

[2] Agriculture Organization of the United Nations. Commodities, & Trade Division. "The state of agricultural commodity markets". Information Division, Food and Agriculture Organisation of the United Nations. (2006)

[3] Gharibzahedi, S. M. T., Mousavi, S. M., Hamed, M., & Khodaiyan, F. "Determination and characterization of kernel biochemical composition and functional compounds of Persian walnut oil". Journal of food science and technology. Vol. 51, No. 1, pp. 34-42. (2014).

[4] Jahanban-Esfahlan, A., Ostadrahimi, A., Tabibiazar, M., & Amarowicz, R. "A comprehensive review on the chemical constituents and functional uses of walnut (*Juglans spp.*) husk". International journal of molecular sciences. Vol. 20, No. 16, pp. 3920. (2019).

[5] Martínez, M. L., Mattea, M. A., & Maestri, D. M. "Varietal and crop year effects on lipid composition of walnut (*Juglans regia*) genotypes". Journal of the American Oil Chemists' Society. Vol. 83, No. 9, pp. 791-796. (2006).

[6] Miraliakbari, H., & Shahidi, F. "Antioxidant activity of minor components of tree nut oils". Food Chemistry. Vol. 111, No. 2, pp. 421-427. (2008).

[7] Altunbas, E., & Erkol, M. "Physical properties of shelled and kernel walnuts as affected by the moisture content". Czech Journal of Food Sciences. Vol. 28, No. 6, pp. 547-556. (2010).

[8] Dash, A. K., Pradhan, R. C., Das, L. M., & Naik, S. N. "Some physical properties of simarouba fruit and kernel". International Agrophysics. Vol. 22, No. 2, pp. 111. (2008).

[9] Williams, S. "Official methods of analysis (No. 630.24 A8 1984)". Association of Official Analytical Chemists. (1984).

Isaboyev Toxirjon

Andijon mashinasozlik instituti

“Texnologik mashina va jihozlar” kafedrasida katta o’qituvchisi

+ 998 91 481 31 57

Sultanov Saidikromjon

“Payvandlash ishlab chiqarish texnologiyasi va jihozlari” yo’nalish magistranti

+ 998 91 496 02 76

Sultanova Dildoraxon

Andijon mashinasozlik instituti

“Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti” kafedrasida assistenti

+998 91 613 66 16

**YUKLAGICH MASHINALAR TISHLARINI SAMARADORLIGINI OSHIRISH
YO'LLARINI TAHLIL QILISH**

АНАЛИЗ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗУБЬЕВ ПОГРУЗЧИКА

ANALYSIS OF WAYS TO INCREASE THE EFFICIENCY OF LOADER TEETH

Annotatsiya.

Yuklagich mashina cho'michlari tishlarning yiyilishga chidamliligini oshirishni tahlil qilib samarali va tejamkor himoya usulini tanlab, mashinalar tishlarini chidamliligini oshirishning asosiy usullari ko'rsatilgan.

Аннотация.

Автомойки погрузчиков анализируют повышение коррозионной стойкости зубьев и выбирают эффективный и экономичный метод защиты, показаны основные приемы повышения стойкости зубьев машин.

Annotation.

Forklift car washes analyze the increase in corrosion resistance of teeth and choose an effective and economical method of protection, the main methods for increasing the resistance of machine teeth are shown.

Kalit so'zlar: Cho'mich tishlari, yuklagich, jihozlash, qoplama materiali davrida yiyilishi.

Ключевые слова: Зубья ковша, погрузчик, оборудование, материал покрытия, период износа

Key words: Bucket teeth, loader, equipment, coating material, period wear.

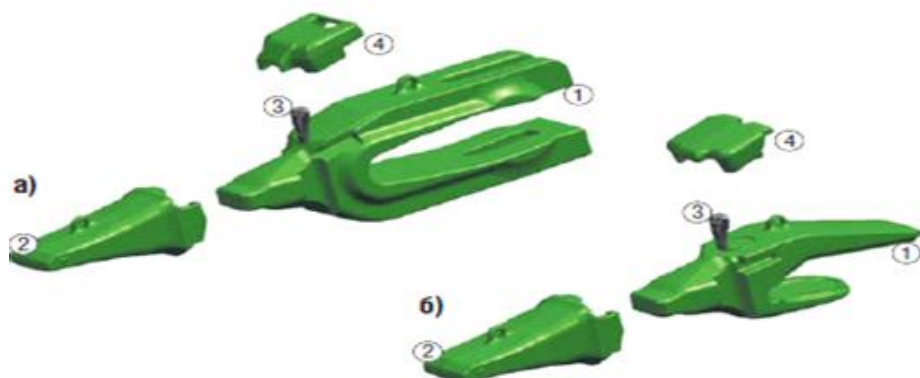
Kirish. Yuklagich mashinalar tuproq va tog'-kon ishlari hajmini sezilarli darajada oshirish, cho'mich tishlarini sifat jihatidan yaxshilashni va ulardan foydalanish samaradorligini oshirishni talab qiladi. Ushbu texnikada eng muhim narsa abraziv muhit bilan aloqada bo'lgan va shuning uchun cho'mich tishlari ishlash davomida ishqalanib eyilgan. Bu holat energiya sarfini oshirishga, shuningdek, jihozning geometrik shakllarining o'zgarishiga olib keladi [1]. Yuklagich mashinalarning samarali ishlashi uchun har xil turdagi yuklagich cho'mich qo'llaniladi



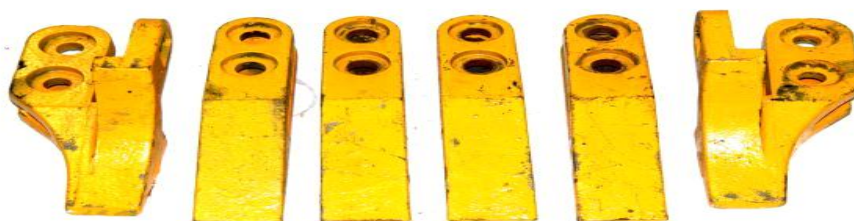
Guruch. 1-rasm. Yuklagich mashinasining cho'michlari o'z navbatida muayyan turdagi ishlar uchun bir nechta xil tishlar to'plamiga ega [2].

Tishlar har xil turlarga bo'linadi. Endi kompozit tishlar ko'p qo'llanilmoqda, ulardan foydalanish oson va monobloklarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega. Cho'michning ichlash jarayonida tishlar to'plami qancha vaqitda eyilishini bilish muhimdir[3].

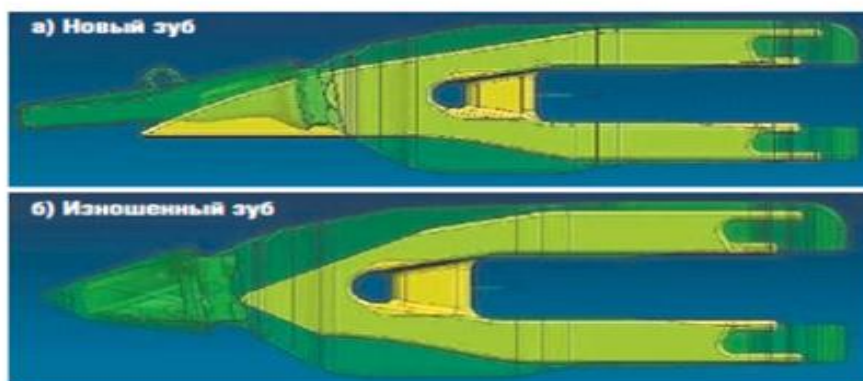
(2-rasm). Eng keng tarqalgan chelak vositasi tishlardir (2-rasm). Ular adapterdan (2.1-rasm), almashtiriladigan tojdan (2.2-rasm) va pindan (2.3-rasm) iborat.



Guruch. 2-rasm. ESCO birikmasi tish qismlarining konstruksiyalari: 1 - adapter, 2 - toj, 3 - ushlagich, 4 - toj qoplamasining himoya qopqog'i



2-guruch. 2-rasm. Mashinaning yuklash qismi bo'lgan cho'michda 6 ta old tishlari va 2 ta yon tishlari bo'lib, asosan o'rta yoki yuqori uglerodli po'latdan tayorlanadi[4].



3-guruch. 3-rasm. Tishlarning geometrik shakllari sariq (monoblok), yashil (kompozit).

3-rasmda ko'rinib turibdiki, monoblok va aralash tishlar notekis (lekin turli yo'llar bilan) eskiradi. Shuning uchun, tuproqdagi siqilgan yadroli tishlarni oldinga siljitish uchun teng sharoitlarda o'tkir tishlarga qaraganda ko'proq energiya talab qilinadi. Bundan tashqari, eskirish shakliga kesish tezligi va hujum burchagi ta'sir qiladi, bu esa o'z navbatida ishlaydigan uskunaga va uni tartibga solish imkoniyatiga bog'liq[5]. Chomichining yuzasi ham abraziv yuklarni boshdan kechirganligi sababli, u erda maxsus himoya qoplamalari qo'llaniladi - qattiqligi 600-700HB yuqori bo'lgan qotishmalar bilan qoplangan bimetalik

komponentlar. 1-jadvalda yer ko'chiradigan mashinalar tishlarining chidamliligini oshirishning asosiy usullari ko'rsatilgan.

1-jadval

Yiyilishga chidamliligini oshirishning asosiy usullarini tahlil qilish

	Himoya turlari	ning qisqacha tavsifi	Afzalliklar	Kamchiliklar
1	Sirt qoplamasi	Sirtni qoplash jarayonida eritilgan yuzaga eritilgan metall qatlami qo'llaniladi, bu esa amalda har qanday xususiyatlarga ega qatlamni yaratishga imkon beradi. Oddiy shaklga ega bo'lgan mahsulotlarda qo'llaniladi.	Yuqori mehnat unumdorligi. Bu, ayniqsa, sirt qoplamasi juda oddiy shaklga ega bo'lgan mahsulotning katta yuzasida amalga oshirilgan hollarda yaxshi namoyon bo'ladi; - jarayonning past murakkabligi; - yuqori sifatli ish	- uskunaning yuqori narxi; -katta isitish zonasi; -metall qismning charchoqqa chidamliligini pasaytiradi
2	Payvandlash	Payvandlash paytida, kelajakdagi qoplama materialining butun hajmi bo'ylab yoki yuzasida erigan qoplamalari qizdirilgan ishchi qismining yuzasiga yo'naltiriladi. Sirtga ta'sir qilganda zarracha deformatsiyalanadi, bu qism bilan yaxshi jismoniy aloqani ta'minlaydi.	- kesish va qayta ishlash uskunalarini resurslarini ko'paytirish; -uskunalar yaratish uchun zarur bo'lgan metall sarfini kamaytirish; -Deyarli har qanday metall xususiyatini yaxshilaydi	- qimmat uskunalar; - Qimmat material narxi
3	Qoplama bilan himoyalash	Tishlararo himoya tish profiliga mos kelishi kerak. Himoya qoplamalari kesish chetiga, pastdan yoki ikkala tomondan payvandlangan birikma bilan mahkamlash bilan amalga oshiriladi.	- yuqori plastiklik; - Qo'shimcha jihozlash imkoniyati strukturaviy quvvatni oshirish uchun qovurg'alar; - Stress yaratmaydi	- mehnat sarfi; - Yomon texnik xizmat ko'rsatish

4	Toblash	Faqat tashqi qatlam ma'lum bir haroratgacha qattiqlashadi, so'ngra qism tezda sovutiladi va uning ichidagi metall o'zining asl xususiyatlarini saqlab qoladi	- joriy ta'minotni tartibga solish; - qotib qolgan qatlam qalinligini tartibga solish; - Minimal deformatsiya; - Qattiqlashuv qotishma po'latlarni arzonroq uglerodli po'latlarga almashtirish imkonini beradi	- Murakkab shakldagi qismlar uchun induktorni ishlab chiqarish qiyin yoki hatto imkonsizdir; - chuqur bo'shliqlari bo'lgan qismlarda; - Qattiqlashtirilgan qatlamning bir xil qalinligini olish mumkin emas.
---	---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tuproq qazish uskunasi ishchi uskunasini eskirishdan himoya qilish uchun ko'plab omillarni hisobga olish kerak:

- cho'mich tishlari materiali;
- qoplamaning eng ko'p tarqalgan turi;
- ishlash davrida yiyilishi;
- ish harorati va boshqalar.

Tishlarning yiyilishga chidamliligini oshirishni tahlil qilishdan asosiy maqsad eng samarali va tejamkor himoya usulini tanlashdir. 1-jadvalni tahlil qilgandan so'ng, yuza qismlarga qoplama qoplashni taklif qilamiz. Bu bizga kerak bo'lgan materialning qatlamini hosil qilish uchun materialni gaz oqimlari bilan qizdirish jarayonidir[6].

Asosiysi, gaz-termik payvandlashga juda o'xshaydi, farqi o'tkazilgan materialning funktsional maqsadiga bog'liq. Payvandlashning maqsadi konstruksiyalarning konstruktiv elementlarini ulash, gaz-termik payvandlashning maqsadi sirtini korroziyadan, yiyilishdan va hokazolardan himoya qilishdir[7].

Yuqorida aytib o'tilganidek, har qanday tish, monoblok yoki kompozitning yiyilishi notekis bo'ladi va shakl. 3 tishning pastki qismining tezroq yaroqsiz holatga keishini ko'rsatadi. Shuning uchun, butun tishni emas, balki faqat pastki qismini payvandlab qoplash iqtisodiy jihatdan foydalidir, bu tishning bir xil ishqalanib eyilishga chidamliligini oshirishga imkon beradi, shu bilan birga uning ishlash vaqtini oshiradi[8]. Ushbu usul bir qator afzalliklarga ega:

- tishning geometriyasini to'liq saqlaydi;
- payvandlashning ekologik toza ishlab chiqarilishi. Xizmat muddatining oshishi bilan ta'mirlash va tiklash ishlari uchun arzonroq xarajatlar talab etiladi, bu ushbu ishlardan chiqindilarni kamaytiradi[9].

- iqtisodiy. Uskunalarining ishlamay qolish vaqtini qisqartirish orqali bozorda uskunalarining raqobatbardoshligi ortib bormoqda[10]. Termal purkagich uskunalari ixcham va engil bo'lib, u yomon tayyorlangan xonaga o'rnatilishi mumkin va shuning uchun sanoat ishlab chiqarishni rivojlantirish va kichik shaharlarda foydalanish mumkin[11].

1. Ochiq tizim - bu tizim qaysi energiya, massa va axborot tashqi muhit bilan almashish. 2. Yopiq tizim, unda faqat energiya atrof-muhit bilan almashinadi. Masalan, kosmik stansiya mumkin yopiq tizim sifatida qarash koinot haqida, chunki u mumkin tashqi muhit bilan ma'lumot almashish faqat elektromagnit kuchlar yordamida. 3. Yopiq tizim, butunlay tashqi muhitdan ajratilgan[12].

Xulosa.

Yuklagich mashina cho'michlari tishlarning yiyilishga chidamliligini oshirishni tahlil qilib samarali va tejamkor himoya usulini tanlab, mashinalar tishlarini chidamliligini oshirishning asosiy usullari ko'rsatilgan.

Adabiyotlar.

1. Texnik tizimlarning ishlash asoslari: talabalar uchun darslik. Proc. Institutlar / V. A. Zorin. - M.: "Akademiya" nashriyot markazi, 2009. - 208 b.

2. Yurkevich VV Texnologik tizimlarning ishonchliligi va diagnostikasi: talabalar uchun darslik. yuqoriroq Proc. Institutlar / V. V. Yurkevich, A. G. Sxirtladze. - M.: "Akademiya" nashriyot markazi, 2011. - 304 b.

3. Pronikov A.S. Mashinalarning ishonchliligi / A.S. Pronikov. - M: Mashinostroenie, 2003. - 592 p.

4. Zorin V. A. Mashinalarning ishonchliligi / V. A. Zorin, V. S. Bocharov. - Orel: OrelGTU nashriyoti, 2003. - 548 p.

5. Ivanov S. A. Ishlash asoslari [Matn]: talabalar uchun ma'ruzalar kursi. to'liq va yarim kunlik ta'lim shakllari / S. A. Ivanov; Novocherk. davlat melior. akademik, kafedra atrof-muhit muhandislik mashinalari. - Novocherkassk, 2013 yil.

6. Yo'ldashev Shuxratbek Xabibullo o'g'li "Ekskavatorlarning cho'mich tishlarini qayta tiklash usulini takomillashtirish" dissertatsiya 2022 yil.

7. ESCO tishlari [Elektron resurs]. Kirish rejimi: <http://mining-media.ru/ru/article/gorobor/407-produktsiya-i-tehnologii-esco-dlya-povysheniya-iznosostojkosti-i-srokov-sluzhby-kovshej-karernykh-ekskavatorov> Asosiy atamalar (avtomatik ravishda yaratilgan): ish jihozlari, ESCO, termal buzadigan amallar, termal buzadigan amallar, qotib qolgan qatlam, tishlar to'plami, oddiy shakl, har xil turdagi, bir qator afzalliklar, ish turi.

8. Халматов М. М. и др. ВЛИЯНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА СОСТАВ И ЧИСТОТЫ ВОЗДУХА //Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства. – 2017. – С. 113-115.

9. Тохиржон. Isaboev PAYVAND BIRIKMLARANI MEХАНИК XUSUSIYATLARINI [Journal]. - АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ: Xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiyani, 2021-yil iyl.- 27-29 октябрь : Vols. 1-2.

10. **Мехмонович Исабоев Тохиржоа** ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ [Журнал].-АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ: Международной научно-практической конференции по теме, 2021 год г.- 27-29 октябрь,: Т. 1-2-том

11. HYPERLINK "https://scholar.google.ru/scholar?oi=bibs&cluster=9750912285610691140&btnI=1&hl=ru" [ТОШ ТУПРОҚ ҚАЗИШ МАШИНАЛАРИ ИШЧИ ОРГАНЛАРИНИ ЕЙИЛИШГА ЧИДАМЛИЛИГИНИ ОШИРИШ ИШЛАРИ ТАХЛИЛИ](https://scholar.google.ru/scholar?oi=bibs&cluster=9750912285610691140&btnI=1&hl=ru) ТМ Исабоев-Новости образования: исследование в XXI веке, 2023.

12. Ortikovich N. S., Ozod o'g'li A. A., Zairjanovna S. D. INTELLIGENT TRAFFIC FLOW MANAGEMENT //American Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2022. – Т. 5. – С. 251-254.

Файзиматов Баходир Нуманович - кандидат технических наук, доцент.
Андижанский машиностроительный институт

Файзиматов Шухрат Нуманович доктор технических наук, профессор
Ферганский политехнический институт

Абдуллаев Шухрат Махмутжонович докторант,
Ферганский политехнический институт,

1122shox@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКА ТЕПЛОВИДЕНИЯ ПРИ СВЕРЛЕНИИ МЕТАЛЛОВ

METALLARNI PARMALASHDA HOSIL BO'LADIGON ISSIQLIK MANBASINING QUVVATINI ANIQLASH.

DETERMINATION OF THE POWER OF A THERMAL VISION SOURCE WHEN DRILLING METALS

Аннотация

В данной статье рассмотрен способ определение мощности источника тепловидения при сверлении металлов, приведен анализ существующих способов измерения температуры в зоне резания.

Annotatsiya

Ushbu maqolada metallarni parmalashda issiqlik tasvirlash manbasining kuchini aniqlash usuli ko'rib chiqiladi, kesish zonasida haroratni o'lchash uchun mavjud usullarning tahlili berilgan.

Annotation

In this article, a method for determining the power of a thermal imaging source when drilling metals is considered, an analysis of the existing methods for measuring temperature in the cutting zone is given.

Ключевые слова: заготовка, термопары, инструмент, температура резания, отверстие, термемкость, сверление, сила резания.

Kalit so'zlar: termojuft, asbob, kesish harorati, teshik, issiqlik sig'imi, parmalash, kesish kuchi.

Keywords: workpiece, thermocouples, tool, cutting temperature, hole, thermal capacity, drilling, cutting force.

Рассмотрим способы определения температуры в зоне резания.

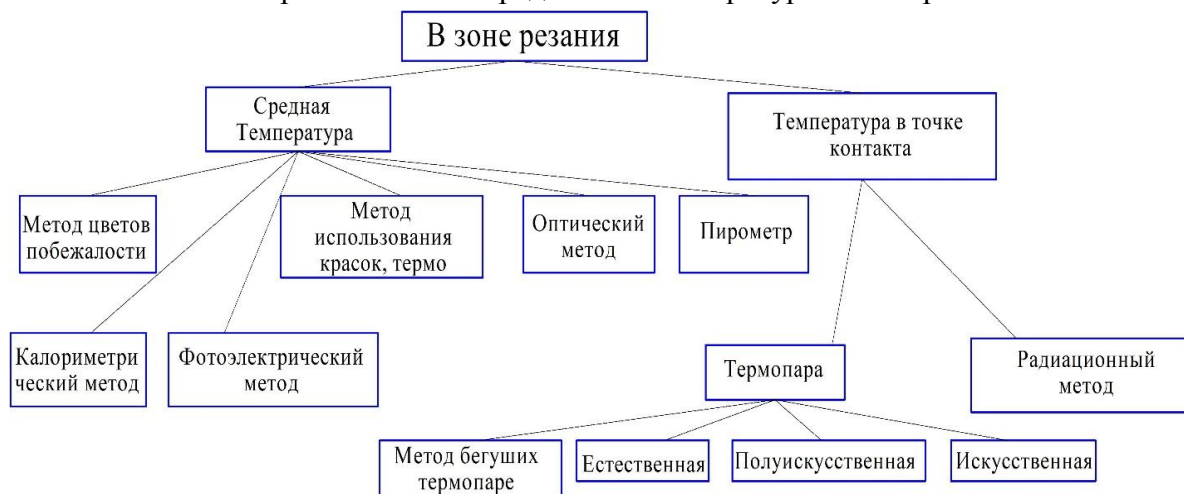


Рис. 1. Способы измерения температуры в зоне резания

Измерение температуры в зоне контакта инструмента с обрабатываемой заготовкой обычно производится с помощью термопары [1]. Метод естественной термопары был бы вполне пригоден для применения, если бы не сложность тарирования подобного устройства, заключающаяся в том, что для каждого обрабатываемого материала и резца необходимо строить свою тарировочную кривую зависимости между температурой и показаниями милливольтметра. Сложность вызывает процесс размещения термопары в зоне резания, постоянно изменяющейся во времени. Данные недостатки представляют сложность и ограничивают возможность применения данного способа.

То же самое можно сказать и о методе искусственной термопары. Необходимо отметить и тот факт, что в литературных источниках не приводятся однозначных зависимостей между параметрами температуры и износом инструмента, и ставится под сомнение факт существенного изменения температуры от износа.

Известен способ бесконтактного измерения температуры оптическим пирометром [2]. Принцип действия пирометра основан на измерении мощности теплового излучения объекта измерения преимущественно в диапазонах инфракрасного излучения и видимого света. Недостатками известного способа являются; сложность встройки в инструментальные узлы, трудности полного учёта связей между термодинамической температурой объекта и регистрируемой пирометром тепловой радиацией. Между пирометром и объектом не должно быть препятствий непрозрачных в рабочей области спектра пирометра, в противном случае, в результате уменьшения потока излучения, показания пирометра будут занижены. Объект измерения должен быть непрозрачным в данной области спектра.

Применение пирометра при сверлении также нецелесообразно, поскольку зона резания находится внутри обрабатываемого отверстия. К тому же установка пирометра на станке может ограничивать функциональные возможности самого станка.

Существует способ бесконтактного измерения температуры поверхности нагретых тел [3] в металлургии и обработки металлов давлением. Способ включает съемку объекта в инфракрасном и/или видимом диапазонах спектра излучения. При этом цветное изображение объекта разлагают на три цветовые компоненты - красную, зеленую и синюю. Затем преобразуют каждую компоненту в цифровую форму. Цифровые значения компонент сопоставляют с эталонными их значениями по температуре в градусах в каждом элементе изображения и определяют температуру на поверхности объекта по ближайшим эталонным значениям. Этот метод позволяет производить бесконтактное непрерывное измерение температуры нагретых тел одновременно по всей исследуемой поверхности с высокой разрешающей способностью, при условии сокращения времени измерения, а также уменьшения габаритов и массы измерительного прибора.

Описанные выше способы измерения температуры в механической обработке пригодны больше для лабораторных условий, нежели для промышленных условий.

Для получения уравнения регрессии, позволяющего рассчитать количество диффундирующих из металла атомов при сверлении, использованы теория тепловых полей А.Н. Резникова, а также основные уравнения термодинамики. Температурное поле системы рассматривается как сумма тепловых полей источников в системе [4].

В режущем клине сверла тепловые потоки перемещаются от наиболее нагретой зоны в следующих трёх основных направлениях; в сторону площадки контакта главной задней поверхности сверла с деталью (поток Q_3) в тело инструмента (поток Q_u), к ленточкам, т.е. к контактными площадкам между периферийными участками сверла и стенками изделия (поток Q_l). Температурное поле в инструменте можно описать следующим выражением

$$Q_p = Q_3 + Q_u + Q_l \quad (B_T) \quad (1)$$

При обработке сверлением материалов с высокой теплопроводностью (углеродистые стали) распределение теплоты таково; в стружку 60-90%; в инструмент 3 - 5%. Величиной Q_u целесообразно пренебречь, поскольку она не превышает погрешности статистической оценки результатов экспериментов.

Соответственно, существуют 3 вида теплоты;

-теплота деформирования, возникающая в результате работы пластической деформации;

-теплота трения, возникающая от трения на передней поверхности сверла;

-теплота трения, возникающая от трения задней поверхности сверла с обрабатываемой заготовкой.

Для сверла распределение интенсивности теплообразующих потоков может меняться во времени или вдоль режущей кромки вследствие неодинаковой скорости резания и геометрии инструмента в различных точках кромки.

Для расчёта мощности источника Q_3 воспользуемся формулой [5]:

$$Q_3 = 0039 * F_3 * \frac{v}{k} \text{ (Вт)} \quad (2)$$

где,

V - скорость резания, м/мин;

k - коэффициент продольной усадки стружки.

Сила F_3 рассчитывается по формуле из механики резания

$$F_3 = (P_z - F_{m3}) \cdot \sin \gamma + (P_N - N_3) \cdot \cos \gamma \text{ (Н)} \quad (3)$$

γ - величина переднего угла сверла, град;

P_z и P_N - тангенциальная и нормальная составляющие силы резания, Н;

F_{m3} N_3 - сила трения и нормальная сила, действующие на площадке контакта задней поверхности инструмента с изделием, Н, равные

$$F_{T3} = N_3 = 0.252 \cdot \sigma_B \cdot b \cdot l_3 \text{ (Н)} \quad (4)$$

где,

σ_B - предел прочности на растяжение обрабатываемого материала, МПа;

l_3 - длина контакта инструмента и заготовки, мм;

b – ширина стружки, мм, определяемая из выражения [1]

$$b = \frac{t}{\sin \varphi} \text{ (мм)} \quad (5)$$

где

t - глубина резания, мм.;

φ - главный угол в плане, град.

Толщина стружки рассчитывается по формуле [1]

$$a = S \cdot \sin \varphi \text{ (мм)} \quad (6)$$

глубина резания при сверлении равна половине диаметра сверла:

$$t = \frac{d}{2} \text{ (мм)} \quad (7)$$

d - диаметр сверла, мм.

Тангенциальная составляющая силы резания определяется по формуле

[7]

$$P_z = 0.9 \cdot \sigma_s \cdot S \cdot t \cdot (1 + \operatorname{ctg} \theta) \text{ (Н)} \quad (8)$$

где

s_z -подача на зуб сверла, в мм/зуб;

θ - угол скалывания, град.

Подача на зуб сверла находится из формулы

$$S_z = \frac{S}{2} \left(\frac{\text{мм}}{\text{зуб}} \right) \quad (9)$$

s - осевая подача, мм/об.

Угол скалывания рассчитывается по формуле

$$\theta = 25^\circ + \gamma_N (\text{град}) \quad (10)$$

где

γ_N - передний угол в нормальной секущей плоскости, град.

Подставим преобразования (6), (7), (9) и (10) в формулу (8) и получим

$$P_z = 0.9 \cdot \sigma_B \cdot \frac{\alpha}{2 \cdot \sin \varphi} \cdot \frac{d}{2} \cdot (1 + \text{ctg} [25 + \gamma_N]) \text{ (Н)} \quad (11)$$

Нормальная сила при сверлении

$$P_N = P_z \cdot \text{tg}(45 - \theta) \text{ (Н)} \quad (12)$$

Преобразуем с учётом (2.11)

$$P_N = 0.9 \cdot \frac{\alpha}{2 \cdot \sin \varphi} \cdot \frac{\alpha}{2} \cdot (1 + \text{ctg} [25 + \gamma_N]) \text{ (Н)} \quad (13)$$

Таким образом итоговая форма мощности источника выглядит следующим образом:

$$Q_3 = 0.039 \cdot \frac{v}{k} \left(0.9 \cdot \sigma_B \cdot \frac{\alpha}{2 \cdot \sin \varphi} \cdot \frac{d}{2} \cdot (1 + \text{ctg} [25 + \gamma_N]) - \frac{0.126 \cdot \sigma_B \cdot d \cdot l_3}{\sin \varphi} \right) \cdot \sin \gamma + \left[\left(0.9 \cdot \sigma_B \cdot \frac{\alpha}{2 \cdot \sin \varphi} \cdot \frac{d}{2} \cdot (1 + \text{ctg} [25 + \gamma_N]) \cdot \text{tg}(20 - \gamma_N) \right) - \frac{0.126 \cdot \sigma_B \cdot d \cdot l_3}{\sin \varphi} \right] \cdot \cos \gamma \text{ (Вт)} \quad (14)$$

Список литературы

1. Файзиматов Б.Н., Мирзаев А.А. “Материалларни кесиб ишлаш асослар”. Фарғона-техника.2003-195л
2. Неделько А. Преимущества и недостатки бесконтактного способа определения температуры // НМ-оборудование. - март 2005. - с.. 50 - 53.
3. Патент на изобретение № 2238529. Российская Федерация, МПК00115/60 3/58. Способ бесконтактного измерения температуры поверхности нагретых тел / Тюрин В.А., Алексеев П.Л.; заявитель и патентообладатель Московский государственный институт стали и сплавов. - № 2003111865/28; заявл. 24.04.2003; опубл. 20.10.2004.
4. Резников А.Н. Теплофизика резания. М. “Машиностроение” 1969.
5. Афанасьев К.В., Сокол В.В. Оценка тепловой энергии при решении задач теплофизики резания // Вестник ОрёлГТУ. Серия фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. Сборник IX Международной научно-технической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы технологии машиностроения - Технология - 2008», Орёл, 2008, с. 54 – 57

Тилавов Юнус Сувонович – к.т.н., доцент,
Каршинский государственный университет
Доцент кафедры “Технологическое образование”,

tilavov56@mail.ru

+998906705949

Уроков Камолиддин Хушвактович
Каршинский государственный университет
Ассистент кафедры “Технологическое образование”

uroqov74@mail.ru

+998907295798

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ПРЕССОВАНИЕ И ГИДРОПРЕССОВАНИЕ ПРИ ПОЛУЧЕНИЕ ПРУТКОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА

КИЧИК ДИАМЕТРЛИ ПРУТОКЛАР ОЛИШДА ПРЕССЛАШ ВА ГИДРОПРЕССЛАШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ ҚИЁСИЙ ТАҲЛИЛИ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PROCESS PRESSING AND HYDROPRESSING IN OBTAINING RODS OF SMALL DIAMETER

Аннотация

Ушбу мақолада қийин эрийдиган металллардан кичик диаметрли ғўлачалар олишда преслаш ва гидропреслаш жараёнларининг қиёсий таҳлили келтирилган. Бунда гидравлик пресларда киздириб преслаш - паст пластикликдаги қийин эрийдиган металл ва қотишмаларнинг анъанавий усулда ишлов бериш рационал усуллардан бири ҳисобланади, чунки металлларнинг деформацион кучланганлик ҳолати ишлов берилган металлларнинг технологик пластиклигини ошишига ижобий таъсир кўрсатади. Шунинг учун, қийин эрийдиган металллардан олинган ғўлачалар босимга қарши тўғри преслаш ва гидропреслаш усуллари ёрдамида деформацияланиши таҳлили ёритилган.

Аннотация

В этой статье проведен сравнительный анализ процесса прессование и гидропрессование при получение прутков малого диаметра из тугоплавких металлов. Горячее прессование на гидравлических прессах являются одним из рациональных методов обработки давлением низко пластичных тугоплавких металлов и сплавов, поскольку напряженно-деформированное состояние металла (схема неравномерного всестороннего сжатия в очаге деформации) способствует значительному повышению технологической пластичности обрабатываемого металла. Прутки из тугоплавких металлов деформируют методами прямого прессования с противодействием и гидропрессования.

Annotation

In this article, a comparative analysis of the process of pressing and hydropressing for the production of small-diameter bars from refractory metals is carried out. Hot pressing on hydraulic presses is one of the rational methods of pressure treatment of low-ductility refractory metals and alloys, since the stress-strain state of the metal (the scheme of uneven

all-round compression in the deformation zone) contributes to a significant increase in the technological plasticity of the metal being processed. Bars made of refractory metals are deformed by direct pressing with counterpressure and hydropressing.

Калит сўзлар: *ғўлача, пресслаш, гидропресслаш, деформация, қизитиш, ҳарорат, матрица, куйдириш.*

Ключевые слова: *пруток, прессования, гидропрессования, деформация, нагрев, температура, матрица, отжиг.*

Key words: *bar, pressing, hydropressing, deformation, heating, temperature, matrix, annealing.*

В настоящее время прутки, трубы и точные профили из молибдена, вольфрама и их сплавов изготавливают традиционными методами обработки металлов давлением, такими как горячее прессование, ковка и прокатка, но они не удовлетворяют требованиям новой техники из-за большого расхода материалов, тепловой и электрической энергии и т.д. Эффективным путем решения данной проблемы является создание промышленных технологий производства тугоплавких материалов, основанных на использовании высоких гидростатических давлений, например гидропрессование.

В этой статье проведен сравнительный анализ процесса прессование и гидропрессование при получение прутков малого диаметра из тугоплавких металлов.

Горячее прессование на гидравлических прессах является одним из рациональных методов обработки давлением низко пластичных тугоплавких металлов и сплавов, поскольку напряженно-деформированное состояние металла (схема неравномерного всестороннего сжатия в очаге деформации) способствует значительному повышению технологической пластичности обрабатываемого металла [1]. Прутки из тугоплавких металлов деформируют методами прямого прессования с противодавлением и гидропрессования [2].

Прямое прессование прутков осуществляют, как правило, на быстроходных гидравлических прессах (рис. 1) скорость прессования составляет 0,1-0,6 м/с.

Использование пластичных оболочек в случае прессования молибдена, толщина которых составляет 0,042...0,076 диаметра слитка, дает возможность получить высококачественные прутки с полигонизационной структурой, обеспечивающей высокие пластические и прочностные характеристики. При этом уменьшается зона заторможенного течения металла, выравниваются скорости течения металла в поперечных сечениях; достигаются условия, при которых коэффициент степени использования ресурса пластичности по всему очагу деформации меньше. Схема вертикального гидравлического пресса.

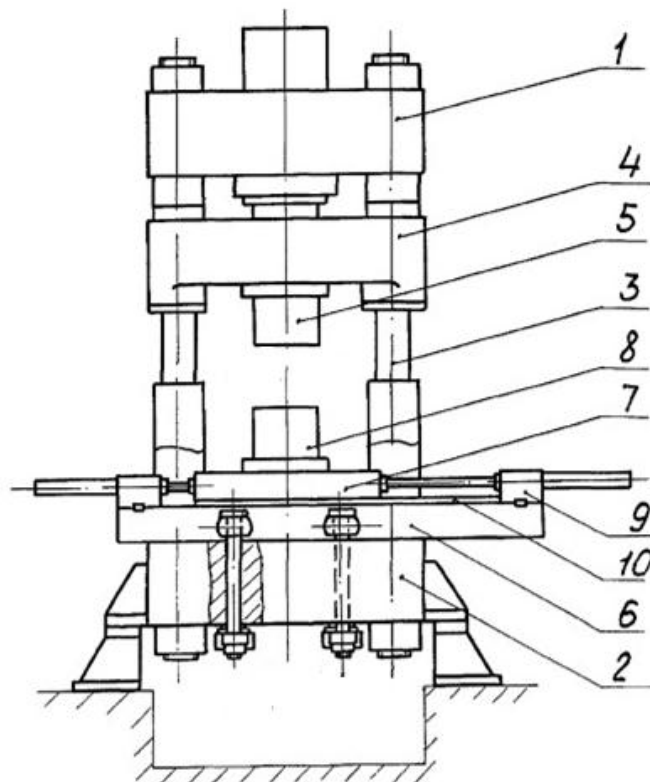


Рис. 1. Гидравлический пресс верхнего давления. Пресс содержит: 1-верхнюю поперечина, 2-станина, 3- стянутые колонна, 4-траверс, 5-верхний инструмент, 6-промежуточная плита, 7-выдвижной стол, 8-нижний инструмент, 9-гидроцилиндр, 10-направляющий гидроцилиндра.

Единицы ($\varphi < l$), а коэффициенты неравномерности деформации n и n^1 уменьшаются соответственно с 0,35 и 1,42 до 0,23 и 1,25. применение оболочек позволяет активно воздействовать на распределение напряжений в очаге деформации [3].

В качестве смазок при высокотемпературном прессовании тугоплавких металлов в интервале температур 1000-1800⁰ С используют стекло смазки на основе боросиликатных стекол. Нагрев перед деформацией - обычно индукционный в вакууме или защитной атмосфере. Однако, высокие температуры нагрева (1000-1500⁰ С) и большие по величине контактные напряжения (1000-1500 МПа), которые возникают при прессовании прутков из молибдена и вольфрама, приводят:

- к интенсивному износу матриц, даже, если на них нанесены износостойкие покрытия;
- частым поломкам инструмента;
- низкому качеству пресс изделий;
- невозможности получение прутков малого диаметра (менее 20 мм).

В промышленности процесс прессования применяют для первичной обработки слитков молибдена, ниобия, вольфрама и других тугоплавких металлов.

Особенность процесса гидропрессования заключается в использовании для выдавливания металла через матрицу энергии рабочей жидкости, находящейся под высоким давлением [5].

Эффективным приемом управления процессом гидропрессования является приложение дополнительных механических усилий к заготовке или изделию.

Применение заднего подпора и переднего натяжения практически полностью устраняет перепад между начальным и рабочим уровнем давлений жидкости и тем самым стабилизирует процесс истечения. За счет применения дополнительных механических усилий снижается уровень рабочих давлений жидкости, что позволяет повысить предельные обжатия. Экспериментальные исследования режима осуществлялись при гидропрессовании заготовок из различных материалов, в том числе молибдена марки МЧВП, со степенями деформации 25-59% и уровнями противодействия от 0 до 12 кбар [6].

Гидропрессование металлокерамического молибдена может сопровождаться повышением пластических характеристик. Это позволяет использовать гидропрессование как заключительный технологический процесс для придания необходимого комплекса свойств изделиям из металлов, полученных методами порошковой металлургии.

Молибден, полученный в вакууме и подвергнутый высокотемпературному (900-950⁰ С) гидропрессованию, имеет на 15-20% более высокие механические свойства, чем горячепрессованный [7].

Во ВНИИТСе исследовано гидропрессование ряда промышленных молибденовых сплавов (ВМ1, ВМ1-АД, ТСМ-3, ТСМ-4). Установлено, в частности, что характерным воздействием гидропрессования (степень деформации до 80%) для модифицированного молибденового сплава марки ВМ1-АД является повышение прочности при высоком уровне пластичности. Относительное удлинение при растяжении практически не изменяется с изменением коэффициента вытяжки и остается на достаточно высоком уровне (20%).

Преимущество гидропрессования - сохранение высокой пластичности металла и после отжига [8].

Во ВНИИТСе проведено исследование структуры и механических свойств гидропрессования сплавов марок ТСМ-3, ТСМ-4 в деформированном состоянии и после отжига и установлено, что эти сплавы при отжиге заметно раз упрочняются, при этом их пластичность повышается. Для сплава марки ТСМ-3 наилучшее сочетание прочности и пластичности соответствует отжигу при температуре 1400⁰ С в течение 1 ч. При увеличении температуры отжига до 1600⁰ С наблюдается не только снижение прочности, но и значительное падение пластических характеристик. Сплав ТСМ-4 имеет более высокий уровень механических свойств как в деформированном состоянии, так и после отжига. Причем этот уровень сохраняется при температурах до 1600⁰ С.

Одним из важнейших факторов, определяющих характер течения металла при гидроэкструзии, является форма профиля матрицы в обжимной части канала.

Наибольшее распространение при прессовании тугоплавких металлов получили конические матрицы с образующей, наклоненной под углом α к оси канала (табл. 1). выбор оптимального угла матрицы определяется силовым режимом выдавливания и качеством пресс-изделия [9].

Оптимальные углы конуса матрицы при гидроэкструзии некоторых тугоплавких металлов и сплавов

Таблица 1

Материал	$2\alpha \cdot 10^{-2}$ рад
Молибден прокатанный	78...75
Молибден, сплавы МС, ВМА	35...52,5
ВМ1	52,5
Вольфра и его сплавы	35
Ниобий	35...78

Эффективным является способ вибрационного прессования металлов [10]. В экспериментальном научно-исследовательском институте кузнечнопрессового оборудования (ЭНИКмаш) разработан вибропресс с пульсирующим рабочим давлением. Клапан-пульсатор обеспечивает автоматический слив жидкости из рабочего цилиндра. При этом давление жидкости снижается до заданной величины или практически до нуля.

Принципиальная схема получения пульсации в приводе пресса с помощью золотника имеет недостаток: необратимые потери упругой деформации станины и жидкости в цилиндре в момент сброса давления. Это снижает коэффициент полезного действия пресса.

При больших усилиях (свыше 500 кН) и относительно малых энергиях импульса используются вибрационные пресс-молоты, в которых давление энергоносителя практически не связано с давлением, оказываемым на заготовку в момент деформирования.

В пресс молоте, благодаря использованию инерции подвижного цилиндра, очень мала упругая деформация станины и практически полностью используется упругая деформация жидкости и трубопроводов, которая в прессах рассмотренной выше конструкции является источником наибольших потерь [11].

При вибропрессовании разко снижаются силы контактного трения, деформирующие усилия, неравномерность деформации металла по сечению заготовки.

Вместе с тем горячим прессованием нельзя получить из тугоплавких металлов прутки малого диаметра, поэтому его применяют для первичной обработки слитков.

Недостатками метода гидроэкструзии являются: наличие большого количества подготовительных операций, необходимость конструктивного усовершенствования

существующих установок гидроэкструзии, сложность изготовления оборудования и оснастки.

Литература

1. Тилавов Ю.С. Разработке и внедрение малоотходной технологии производства прутков из молибдена и ниобия. – Дисс. на соискание учёной степени кандидата технических наук. – М.: 1994. 285 с.

2. А.П.Коликов, Ю.С. Тилавов и др. математическая модель термонапряженного состояния технологического инструмента при ковке труднодеформируемых материалов. Деп. ВИНТИ. № 5. 1994.

3. А.П.Коликов, И.А.Левицкий, Ю.С. Тилавов и др. математическая модель теплообмена и термонапряженного состояния в системе заготовка – рабочий инструмент при обработке туго плавких металлов. Изв. Вузов. Черная металлургия. – 1994. № 9.

4. В.Г.Михайлов, Г.И.Новожинов, Ю.С.Тилавов и др. Исследование процесса высокотемпературного гидропрессования тугоплавких металлов. Известия вузов «Черная металлургия». 1994., №1, с. 42-44.

5. А.А. Вардияшвили, Ю.С. Тилавов, К.Х. Уроков. Анализ результатов расчета параметров температурного и термонапряженного состояния в системе заготовка-инструмент при радиальной ковке. Научно–технический журнал ФерПИ. 2020., Том 24. №5. с. 213-216.

6. Ю.С.Тилавов, К.Х. Уроков, Н.С.Элмуродов. Расчет температурного поля в заготовках при деформации на радиально - обжимных машинах. Инновацион технологиялар илмий-техник журнал. Қар МИИ. Махсус сон - 2021., 140-146.

7. Ю.С. Тилавов, А.А. Вардияшвили, К.Х. Уроков. Исследование технологических схем и процессов производства прутков малого диаметра. Научно–технический журнал ФерПИ. 2021., Том 25. №5. с. 191-195.

8. Совершенствование технологии ротационнойковки тугоплавких металлов. /В.М.Изотов, В.Г.Ярцев, В.К.Воронцов и др./ М.: ЦНИИ цветмет экономики информации, 1978. /Обработка цветных металлов: Обзор информац/.

9. А.П.Коликов, Ю.С.Тилавов, В.В.Негода. Анализ технологических схем производства полуфабрикатов малого диаметра из сплавов тугоплавких металлов. Изв.вузов.Черная металлургия.-1993.№3.с.85-87.

10. Ю.С.Тилавов, К.Х. Уроков. Промышленная технология производства прутков диаметром 10-40 мм из литого молибдена. Научно-технический журнал машиностроение. АндМИ. 2022., №2. с. 46-52.

11. Ю.С.Тилавов, К.Х. Уроков. Исследование технологических режимов производства прутков малого диаметра из литого молибдена. Инновацион технологиялар илмий-техник журнал. Қар МИИ. 2022., 2-сон, 43-47.

Qosimov Karimjon-t.f.d., professor
Andijon mashinasozlik instituti
“Texnologik mashina va jihozlar” kafedrası
e-mail: kqosimov@mail.ru
tel: +998 97 964 55 90

Madazimov Muzaffar Toxirjon o‘g‘li- t.f.f.d (PhD)
Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi
Andijon viloyat hududiy boshqarma boshlig‘i,
e-mail: mmt12012018@mail.ru
tel: +998 90549 30 03

Qodirov Nazirjon Ulugbek o‘g‘li- Tayanch doktorant.
Andijon mashinasozlik instituti
e-mail: godirov0104@mail.ru
tel: +998 97 991 01 04

PLUG LEMEXLARINI INDUKSION TOBLASH PARAMETRLARINI NAZARIY ASOSLASH

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИНДУКЦИОННОЙ ЗАКАЛКИ ПЛУЖНЫХ ЛЕМЕХОВ

THEORETICAL SUBSTANTIATION OF INDUCTION HARDENING PARAMETERS OF PLOUGHSHARES

Аннотация

Maqolada plug lemexlarining tuproq tarkibidagi abraziv zarralar ta’sirida yeyilishini kamaytirish yo‘llari hamda lemexlarning yeyilishga chidamliligini oshirishda induksion toblashning ahamiyati, toblash chuqurligi, qizdirish xarorati, qizdirish vaqti, sovitish tezligi kabi parametrlarining nazariy asoslari yoritilgan.

Аннотация

В статье приводятся пути уменьшения износа плужных лемехов от воздействия абразивных частиц почвы, а также значение индукционной закалки в повышении износостойкости лемехов, теоретические основы параметров индукционной закалки, таких как глубина закалки, температура нагрева, время нагрева, скорости охлаждения.

Annotation

The article provides ways to reduce the wear of ploughshares from the impact of abrasive soil particles, as well as the value of induction hardening in increasing the wear resistance of ploughshares, the theoretical foundations of induction hardening parameters, such as quenching depth, heating temperature, heating time, cooling rates.

Kalit so‘zlar: plug lemexi, resurs, qattqlik, abraziv yeyilish, termik ishlov berish, martensit, toblangan qatlam chuqurligi, induksion toblash.

Ключевые слова: плужные лемехи, ресурс, твердость, абразивный износ, термическая обработка, мартенсит, глубина закаленного слоя, индукционная закалка.

Key words: ploughshares, resource, hardness, abrasive wear, heat treatment, martensite, quenching depth, induction hardening.

Kirish. Bugungi kunda qishloq xo'jaligida tuproqqa ishlov beradigan mashinalar uchun yetkazib berilayotgan ishchi organlarning resursi texnik talablarda belgilangan me'yorlardan ancha pastligi ularni tez yeyilib ishdan chiqishiga olib kelmoqda. Ushbu holat Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan ishchi organlar puxtaligi oshirilmasdan yoki termik ishlov berilmaydigan kam uglerodli po'latlardan tayyorlanayotganligi bilan yanada jiddiy tus olmoqda. Natijada qishloq xo'jalik ishlab chiqaruvchilarining ushbu ishchi organlarni ehtiyot qismlar sifatida ko'plab sotib olishi hisobiga harajatlarini sezilarli darajada orttirib yubormoqda, dala ishlarining sifatini va ish unumini pastlatib yuborib ishlarni bajarish muddatlarini kechiktirib yubormoqda. Shu sababli ham yetkazib berilayotgan ishchi organlarning resursi past bo'lib kelayotgan bugungi sharoitda ularga termik, kimyoviy-termik ishlov berish, ishchi yuzalariga zamonaviy kompozitsion materiallarni payvandlab qoplash orqali yeyilishga chidamliligini oshirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Tuproq tarkibidagi kvars qumining qattiqligi, u turli tuproqlarda miqdori va o'rtacha o'lchamlari bo'yicha har xil bo'lib, ishchi organlar tayyorlanadigan materialning qattiqligidan ancha yuqori bo'ladi. Bunday holatda, tuproqqa ishlov berish jarayonida, ushbu ishchi organlar tez yeyilib ishga yaroqsiz holga keladi.

Abraziv yeyilishning o'ziga xos tomonlarini va mexanizmini o'rganishda, olimlar, qattiqligi abraziv zarrasi qattiqligiga yaqinlashgan sari materiallarning nisbiy yeyilishga chidamliligini keskin ortish hodisasini aniqladilar. Bu hodisa M.M. Tenenbaum, V.N. Tkachev, R. Kiffer, D. Benezovskiy, M.M. Xrushev va M.A. Babichev, U. Ikromov, A.S. Pronikov, D.N. Garkunov va boshqalarning asarlarida keng yoritilgan. [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Shu holat yuzasidan M.M. Xrushev va M.A. Babichevlar texnik toza metallarning abraziv muhitdagi nisbiy yeyilishga chidamliligi ularning qattiqliklari (H)ga to'g'ri proporsional ekanligini aniqlashgan [4; 18-26-b.]:

$$\varepsilon = b \cdot H$$

Ular detal materiali bilan abraziv zarracha qattiqliklarining nisbatini yeyilishga ta'sirini o'rganishda yeyilish sharoitini aniqlovchi uchta o'ziga xos bog'lanishni ko'rsatishgan.

Material (H_m) va abraziv (H_a) qattiqliklarining nisbati $H_m/H_a \leq 0,6$ bo'lganda yeyilishga chidamlilik to'g'ri chiziqli ortib boruvchi xususiyatda bo'ladi. Nisbat $0,6 \leq H_m/H_a \leq 1,4$ oralikda bo'lganda yeyilishga chidamlilik ortib boruvchi parabolik bog'lanishga ega bo'ladi. Nisbat $1,4 \leq H_m/H_a$ bo'lganda esa yeyilishga chidamlilikning giperbolik keskin ortishi kuzatiladi.

Tuproq tarkibidagi abraziv zarralar ichida qattiqligi 11000 MPa gacha bo'lgan kvars qumi zarralari eng ko'p yeyiltiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Mashinalarning ishqalanish sharoitida ishlovchi detallari asosan temir qotishmalaridan tayyorlanganligi uchun ham detal

yeyilayotgan yuzasining qattiqligi odatda kvarsning abraziv zarrasi qattiqligidan past bo‘ladi (1-jadval).

1-jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan ishchi organ qattiqligini tuproq tarkibida mavjud bo‘ladigan kvars qumidan iborat abraziv zarrasining qattiqliklari orasidagi farqni ko‘rish mumkin.

1-jadval.

Metall va qotishmalarning mikroqattiqliklari

№	Material turi	Mikro-qattiqligi, Mpa	№	Material turi	Mikro-qattiqligi, MPa
1	Kvars qumi	8000-11000	9	CT 20 toblangan	4250
2	CT 10	1600	10	CT 30 toblangan	5100
3	CT 20	1800	11	Toblangan 45 po‘lati	6400
4	CT 30	1900	12	Temir karbidi	8000
5	Toblanmagan 45 po‘lati	2000	13	Temir marganes qo‘shma karbidi	6500
6	CT 20XH toblangan	4500	14	Xrom karbidi CrC	18000
7	IIIХ 15 toblangan	8000	15	Volfram karbidi WC	30000
8	X12M toblangan	5100	16	Bor karbidi BC	35000

Jadvaldan ko‘rish mumkinki, 45 markali po‘lat misolida toblanmagan po‘latning mikroqattiqligi abraziv zarrasi mikroqattiqligidan ancha pastligi sababli undan tayyorlangan ishchi organning yeyilish jadalligi shu markali po‘latdan tayyorlangan va toblangan ishchi organning yeyilish jadalligidan sezilarli darajada yuqori bo‘ladi. Bundan ishchi organlarni ishlab chiqarishda termik ishlov berish yo‘li bilan ularning ish resursini sezilarli darajada orttirish mumkin degan xulosa kelib chiqadi.

Toblash – bu termik ishlov berish jarayoni bo‘lib, u po‘latlarning qattiqligi va yeyilishga chidamliligini orttirish uchun xizmat qiladi. Toblashda metallning tarkibi o‘zgaraydi strukturasi esa o‘zgaradi.

Toblash natijasida po‘latning qattiqligi ortadi. Agar 45 markali po‘latning toblashdan oldingi qattiqligi HRC 20-22 bo‘lsa, toblangandan keyin uning qattiqligi 2-2,5 martaga, ya’ni HRC 54-56 gacha ortadi.

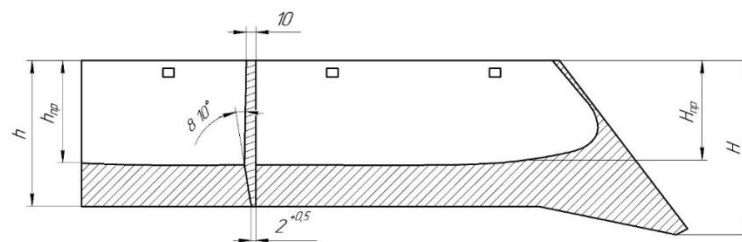
Po‘lat buyumlarning sirt yuzalarinigina toblash. Katta yuklama ta’sirida ishlaydigan detallar, jumladan, tirsakli val bo‘yinlari, tishli g‘ildiraklar tish yuzalari ish jarayonida dinamik va siklik nagruzkalar (yuklanishlar) ta’siriga berilishda kam yeyiladigan qilish uchun ularning sirt yuzalarinigina toblanadi. Buning uchun ularning sirt yuza qatlami toblash haroratigacha qizdirilib, shu haroratda ma’lum vaqt tutib turilgach, suvda yoki moyda sovutiladi. Natijada sirt qatlami toblanib o‘zagi toblanmay qovushoqligicha qoladi. Buyumlarni toblash haroratigacha qizdirish uchun ko‘pincha yuqori chastotali tokdan, ba’zan gaz alangasidan, elektr kontaktli qizdirish qurilmalaridan ham foydalaniladi. Yuqori chastotali tokdan foydalanish usuli boshqa usullardan ish unumining yuqoriligi va avtomatlashtirishga oson berilishi bilan farq qiladi.

Martensit. Bu struktura uglerodning alfa temirdagi qatgıq eritmasi $Fe_{\alpha}(C)$ dir. Bu strukturali po‘latlarning Brinell bo‘yicha qattiqligi $HB = 6000-6500$ MPa oralig‘ida bo‘ladi. Shuning uchun ham po‘latlarning toblanish darajasi olingan strukturadagi martensit miqdori bilan ifodalanadi. Aynan shu sababli ham po‘latlarni toblash jarayonini ayrim hollarda strukturasi martensitga o‘zgartirish deb ham ataladi.

Odatda, toblangan qatlam qalinligini aniqlash uchun uning sirtidan o‘zak qismiga qarab yarim martensitli strukturagacha bo‘lgan qatlam olinadi, shu qatlam qalinligi toblangan qalinlik hisoblanadi.

Tadqiqot olib borilayotgan plug lemexlari yuqori yuklanishlar va og‘ir abraziv ishqalanish sharoitida ishlaganligi sababli ularning sirtqi qatlami ma‘lum usullar yordamida yeyilishga chidamli holga keltirilishi, ichki qatlami esa yuqori yuklanishlarga bardoshli bo‘lishi kerak. Shuning uchun ham lemexlarga termik ishlov berishning induksion tok yordamida yuza qatlamini toblash usulini qo‘llash eng oddiy, kam sarfli va qulay hisoblanadi.

Plug lemexlarining (1-rasm.) yaroqsizga chiqarish o‘lchamlari tumshuq qismining boshlang‘ich kengligi $H = 155$ mm bo‘lgani holda, uning yaroqsizga chiqarish o‘lchami $H_{pr} = 90$ mm ga, lemex tig‘ qismi bo‘yicha kengligi $h = 130$ mm bo‘lgani holda, uning yaroqsizga chiqarish o‘lchami $h_{pr} = 90$ mm ga, orqa faskasining kengligi 7-12 mm ga, lemexning yon tomondan qalinligi boshlang‘ich o‘lchamiga nisbatan 30 foizgacha yeyilgandagi qalinligiga teng bo‘ladi. Agar lemexning o‘rtacha qalinligi 12 mm ga teng bo‘lsa, u xolda uning yaroqsizga chiqarish qalinligi o‘rtacha 8,5 mm ga teng bo‘ladi. Shu bilan birga ayrim adabiyotlarda keltirilgan ma‘lumotlarga ko‘ra yuqorida keltirilgan yaroqsizga chiqarish o‘lchamlarigacha yeyilgan lemexlarning vazni ortig‘i bilan 1 kg gacha kamayadi. Yuqoridagilar asosida hulosa qilish mumkinki, lemexlarni yuza qismini taxminan 2 mm gacha qalinlikda yuzaki toblansa yetarli bo‘ladi. Bundan lemexlarni toblash uchun induktor hisobini olib borishda aynan shu qalinlikni asos qilib olish kerakligi kelib chiqadi [10; 150-151-b., 11; 56-62-b.,12; 72- b.].

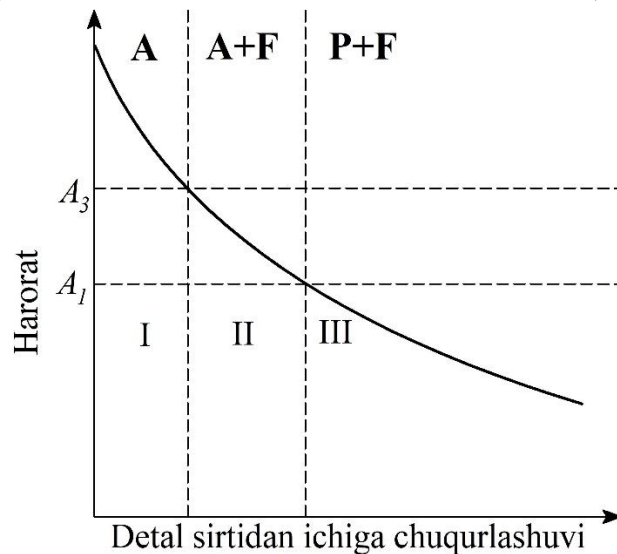


1-rasm. Lemexning konstruktiv va chegaraviy o‘lchamlari

Tuproqqa ishlov beradigan mashinalarning ish organlari shunday sharoitlarda ishlaydiki, ularning ishchi yuzalari jadal yeyilishi bilan birga katta dinamik yuklanishlar ta‘sirida ham bo‘ladi. Bunday og‘ir sharoitlarda ishlashi uchun ularning yuza qatlami yuqori qattiqlikka va puxtalikka ega bo‘lgani holda ichki o‘zak qismi qovushoq plastik bo‘lishi kerak. Ularni, ayniqsa plug lemexlarini, bunday xossalarga ega bo‘lishiga po‘lat markasini to‘g‘ri tanlash va yuza qatlamini puxtaligini ortishiga olib keladigan termik ishlov berish orqali erishish mumkin.

Detallarning yuza qismini toblashning mohiyati shundaki, bunda detalning yuza qatlami austenit strukturasi hosil bo‘lgunga qadar juda tez qizdiriladi va keyin jadal (odatda bosim ostidagi suvda) sovitiladi. Qizdirishning so‘nggi soniyasida detalning ko‘ndalang kesimi

bo‘ylab tashqi yuzasidan ichki qismiga qarab haroratning katta farqi vujudga keladi. Bunda (2-rasm.) po‘latning birinchi zonasidagi strukturasi martensit va oz miqdordagi qoldiq austenitdan, ikkinchi zonada martensitdan, ferritdan va qoldiq austenitdan iborat bo‘ladi. Uchinchi zonadagi po‘latni, ushbu zonada po‘latning qizdirish harorati A_{c1} kritik nuqtadan ham past bo‘lganligi sababli, sovitish natijasida unda struktura o‘zgarishlari ro‘y bermaydi va u boshlang‘ich ferrit va perlit strukturalardan iborat bo‘ladi. Shuning uchun ham birinchi zonada po‘latning qattiqligi maksimal yuqori, ikkinchi zonada ferrit strukturasi mavjudligi hisobiga qattqlik pastroq bo‘lib, uchinchi zonada po‘latning toblashdan oldingi boshlang‘ich qattiqligi saqlanib qoladi [13Ошибка! Источник ссылки не найден.; 29-31-b.].



2-rasm. Yuzaki qizdirishning so‘nggi soniyasida evtektoidgacha bo‘lgan po‘lat detalning ko‘ndalang kesimi bo‘ylab tashqi yuzasidan ichki qismiga qarab haroratning o‘zgarib borish egri chizig‘i.

Yuqori chastotali tok yordamida detallarni induksion toblashning asosiy parametrlari bo‘lib quyidagilar hisoblanadi:

1. **Toblangan qatlamning chuqurligi x_k** , u shartli ravishda detal yuzasidan uning ichidagi strukturasi 50 foizgacha martensit strukturasi bo‘lgan qatlamgacha bo‘lgan masofa qabul qilingan. Ushbu masofa metallning qattiqligi orqali aniqlanadi, chunki po‘latni har bir markasining yarim martensitli strukturasi qattiqligi ma‘lum. Masalan, 45 markali po‘lat uchun u 42-45 HRC ga teng [14; 55-57-b.]

Toblangan qatlamning optimal qalinligini tanlash detalning ish sharoitidan kelib chiqib belgilanadi. Agar detal faqat yeyilishgagina ishlasa, unda toblangan qatlamning chuqurligi 1,5...3,0 mm, yuqori kontakt yuklanish sharoitida – 4...5 mm, juda katta kontakt yuklanishlarda ishlaganda 10...15 mm bo‘lishi yetarli hisoblanadi. Odatda, toblangan qatlamning kesim yuzasi umumiy kesim yuzasining 20 foizidan ko‘p bo‘lmasligi kerak deb tavsiya etiladi.

2. **Toblash uchun qizdirish vaqti t_t** – bu metallning x_k chuqurlikkacha bo‘lgan qatlamini toblash haroratigacha qizdirish uchun sarflanadigan vaqt. Ko‘p hollarda, tanlab olingan tok chastotasida, toblash vaqti toblanadigan qatlamning chuqurligini ifodalaydi. Bundan tashqari, u qizdirish rejimining, vaqt relesi yordamida aniq boshqariladigan va

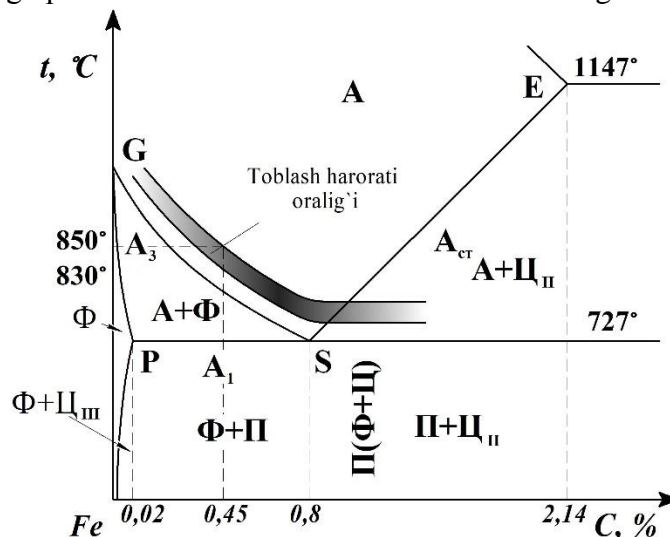
to'g'ridan-to'g'ri o'lchash orqali oson nazorat qilinadigan, yagona parametri hisoblanadi. Shuning uchun ham qizdirish vaqtini, amalda, qizdirish rejimining asosiy parametri sifatida qabul qilish mumkin [14; 55-57-b.]

3. **Toblash harorati T_t** – bu t_t – vaqt davomida erishiladigan shunday haroratki, unda metallda kerakli struktura o'zgarishlari ro'y beradi.

Po'latlarni toblash harorati uning tarkibidagi uglerod va legirlovchi elementlar miqdoriga bog'liq bo'ladi. Uglerodli po'latlar A_{c3} egri chiziqdan 30...50 °C yuqoriroq haroratgacha qizdiriladi (3-rasmdagi shtrixlangan zona). Bunda evtektoidgacha bo'lgan po'latlar, qizdirish natijasida, boshlang'ich ferrit+perlit strukturadan austenit strukturaga o'tadi, sovitish jarayonida kritik sovitish tezligidan yuqori tezlikda sovitib martensit struktura olinadi. Legirlangan po'latlarni toblash temperaturasi esa uglerodli po'latlarga nisbatan balandroq olinadi, chunki po'lat tarkibidagi karbid hosil qiladigan elementlar karbidlarning erishga turg'unligini oshiradi va austenitni gomogenlashishini sekinlashtiradi. Ko'plab evtektoidgacha bo'lgan o'rtacha legirlangan po'latlar A_{c3} egri chiziqdan 50...100 °C gacha yuqoriroq haroratgacha qizdiriladi. Karbid hosil qiladigan elementlardan iborat yuqori legirlangan po'latlar toblash uchun yana ham yuqoriroq haroratgacha (1100...1250 °C) qizdiriladi. Bunda austenitda uglerod va legirlovchi elementlarni kerakli miqdorda erishi ta'minlanadi.

4. **Detal tashqi qatlamining ortiqcha qizib ketishi ΔT** – bu toblanayotgan detal yuza qatlamidagi haroratni uni toblanadigan chuqurligidagi x_k ichki qatlami haroratidan qancha balandligi [14; 55-57-b.]

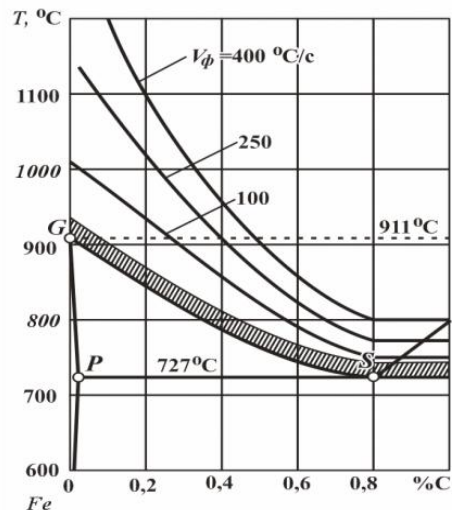
Qizdirish haroratini ortishi bilan austenit donalari yiriklashib boradi, po'latning oksidlanish va yuza qatlamida uglerodsizlanish jarayonlari tezlashadi, termik ishlov berilgan detalda toblash oqibatida yuzaga keladigan ichki kuchlanishlar ortib ketadi. Uglerodli po'latlarni qizdirishning optimal haroratlar intervali 3-rasmda keltirilgan.



3-rasm. Uglerodli po'latlarni toblash uchun qizdirishning optimal haroratlar intervali

4. **Qizdirish tezligi v_q (°C/sec)**, detalni toblash uchun belgilangan haroratgacha qizdirish oxiridagi o'rtacha harorat [14; 55-57-b.]. Pechlarda detallarni qizdirish tezligi 1 °C/sec dan

ortmaydi, induksion qizdirishda esa tezligi $10^2 \dots 10^3 \text{ }^\circ\text{C}/\text{sec}$ ga yetadi. Qizdirish tezligini ortishi bilan po‘latning faza o‘zgarishlari yuqori haroratlar tomoniga siljiydi. Shu sababli qizdirish tezligi qancha katta bo‘lsa, po‘latni austenitga aylanish harorati shuncha yuqori bo‘ladi. Bunda austenit donalari yiriklashmaydi, balki pechda qizdirishdagiga nisbatan maydaroq bo‘ladi, chunki austenit hosil bo‘ladigan markazlar paydo bo‘lish tezligi austenit donalarini chiziqli o‘shish tezligiga nisbatan yuqoriroq bo‘ladi (4-rasm.) [13] **Ошибка! Источник ссылки не найден.**; 29-31-b.].



4-rasm. Uglrodli po‘latlarni toblash uchun qizdirish haroratiga turli qizdirish tezliklarida uglerod miqdorining ta’siri. Shtrixlangan zona sekin-asta qizdirish haroratlar intervali.

5. **Sovitishning kritik tezligi.** Toblashda martensit strukturasi, kritik sovitish tezligi deb ataladigan tezlikdan yuqori tezlikda sovitilgandagina, paydo bo‘ladi

Toblashning kritik tezligi qancha past bo‘lsa, sovish jarayonida austenitning turg‘unligi shuncha yuqori bo‘ladi. Bunda austenitning turg‘unligi, birinchi navbatda, boshlang‘ich austenitning kimyoviy tarkibiga bog‘liq bo‘ladi. Kobaltdan tashqari barcha legirlovchi elementlar austenitning turg‘unligini oshiradi. Bundan tashqari toblashning kritik tezligi qancha kichik bo‘lsa, austenitning donalari shuncha yirik va kimyoviy tarkibi bir xilda bo‘ladi.

Suv bilan sovitish tezligi suvni detal yuzasiga ta’sir etadigan bosimiga va suvning haroratiga bog‘liq bo‘ladi [1414; 55-57-b.].

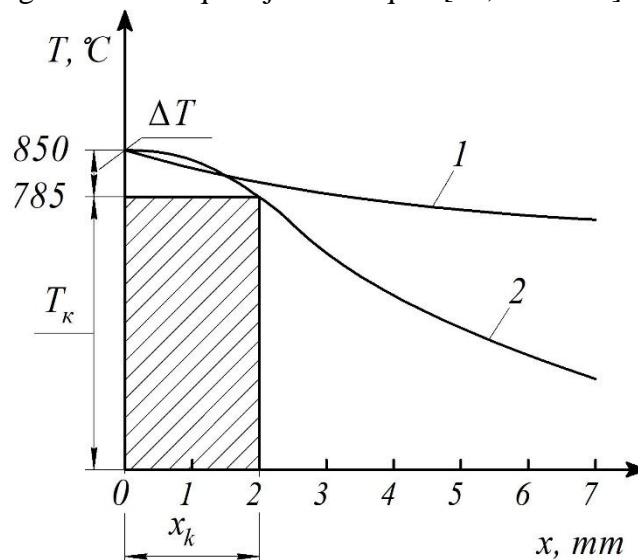
6. **Toblash jarayonining termik foydali ish koeffitsienti η_k .** Toblash jarayonining termik foydali ish koeffitsienti bu toblangan qatlam qalinligiga sarflangan issiqlik midorini butun detalni qizishi uchun sarflangan issiqlik miqdoriga nisbatidir. Toblash jarayonining termik foydali ish koeffitsienti qizdirish turi va qizdirish harorati orqali aniqlanadi.

Qizdirishning ikki turi mavjud (5-rasm): yuzaki va chuqur. Yuzaki qizdirishda sarflanadigan solishtirma quvvat uncha katta bo‘lmaydi: $\Delta_2 < x_k$. Chuqur qizdirishda esa, qizdiriladigan birlik yuzaga sarflanadigan solishtirma quvvat ancha katta $\Delta_2 > x_k$ bo‘ladi.

Yuzaki qizdirishda issiqlik detalning yupqa yuz qatlamida ajralib chiqadi va detal ichiga materialning issiqlik o‘tkazuvchanligi oqibatida tarqaladi.

Yuqoridagilardan ma'lum bo'ldiki, detallarni yuzaki induksion toblashning barcha holatlarida qizdirishning chuqurroq usulini qo'llashga harakat qilish kerak [14; 55-57-b.].

Induksion toblashda toblanadigan detal bir yoki bir nechta chulg'amli induktor ichiga joylashtiriladi yoki ma'lum tezlikda uning ichidan o'tkaziladi. Induktor orqali o'tayotgan yuqori chastotali ($f=10^3 \dots 10^5$ kHz) tok o'zgaruvchi magnit maydonini hosil qiladi. Induksiya hodisasi sababli induktor ichidagi detalda uyurma tok hosil bo'ladi va tokning ta'sirida detalda Joule-Lens qonuniga asosan issiqlik ajralib chiqadi [13; 29-31-b.].



5-rasm. Toblash uchun qizdirishning ikki usuli: 1-yuzaki, 2-chuqur.

Qizdirilayotgan detalning ko'ndalang kesimi bo'yicha induksion tokning zichligi har xil bo'ladi: yuza qismida tok zichligi eng yuqori va u detal ichiga qarab yurgan sari keskin kamayib boradi.

Ma'lumki, qizdirilayotgan detalning qalinligi δ ga teng yuza qatlamida 90 foizga yaqin issiqlik ajralib chiqadi. Ushbu issiqlik tokning chastotasiga (f), po'latning magnit o'tkazuvchanligiga (μ), uning solishtirma elektr qarshiligiga (ρ) bog'liq bo'ladi va quyidagi ifoda orqali aniqlanadi [13 **Ошибка! Источник ссылки не найден.**; 29-31-b.]:

$$\delta = K \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\mu \cdot f}}$$

bunda K – toblanayotgan po'lat uchun o'zgarma koeffitsient.

Toblangan qatlamning belgilangan chuqurligi va detalning o'lchamlari bo'yicha unga mos keladigan standart tok chastotasi, toblashning yangilangan jarayoni, induktor konstruksiyasi va toblash qurilmasi, qurilmaning maksimal yuklanishini va belgilangan ish unumini ta'minlay olishini hisobga olgan holda ta'minlash manbaining sxemasi tanlanadi [14; 55-57-b.].

t_k va p_o larning tanlab olingan qiymatlari asosida generatorning quvvati (kW) hisoblab topiladi.

$$P_g = \frac{p_o S}{\eta_{in} \eta_{tr} \eta_k \eta_l'}$$

Bunda S – toblanadigan yuzaning maydoni, cm^2 ; p_o - solishtirma quvvat, kW/cm^2 ; $\eta_{in}, \eta_{tr}, \eta_k, \eta_l$ – lar mos ravishda induktorning, transformatorning kondensatorlar batareyasining va tok uzatish liniyasining foydali ish koeffitsientlari.

Odatda ushbu foydali ish koeffitsientlarining qiymatlarini quyidagicha qabul qilish tavsiya etiladi: $\eta_{in} = 0,75$; $\eta_{tr} = 0,87$; $\eta_k = 0,97$; $\eta_l = 0,95$.

Agar, detalning toblanadigan yuzasi uncha katta bo‘lmasa yoki toblash jarayonining ish unumi katta bo‘lishi talab etilsa detalni birdaniga to‘la toblash usulini qo‘llash tavsiya etiladi.

Bunda detalning butun toblanadigan yuzasi bir vaqtning o‘zida qizdiriladi.

Detailning yuzasi kerakli haroratgacha qizdirib olingandan so‘ng qizdirish to‘xtatiladi va keyin sovitiladi.

Agar detalning toblanadigan yuzasi katta va uzun bo‘lsa, uni bir vaqtning o‘zida butun yuzasini qizdirish uchun juda ham katta quvvat kerak bo‘ladi, bu o‘z-o‘zidan amalga oshirib bo‘lmaydigan jarayon bo‘lib qoladi yoki iqtisodiy maqsadga muvofiq bo‘lmaydi. Bunday detallar uchun uni bir uchidan boshlab ikkinchi uchiga qarab uzluksiz ketma-ket toblash usuli qo‘llaniladi. Qizdirishning bunday usulida induktor bilan detalni bir-biriga nisbatan uzluksiz siljitib boriladi.

Bunda qizdirish tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$v = \frac{l_1}{t_k},$$

bunda v – qizdirish tezligi yoki induktor bilan detalni bir-biriga nisbatan siljish tezligi, m/s ;

l_1 -induktorning kengligi, m ;

t_k -qizdirish vaqti, s .

Induktorning kengligi tok quvvatiga bog‘liq ravishda quyidagi ifoda orqali hisoblab topiladi:

$$l_1 = \frac{P_g}{\pi d_2} \frac{\eta_{in} \eta_{tr} \eta_k \eta_l}{p_o},$$

bunda P_g – generator quvvati, kW ;

d_2 -induktor trubkasining diametri, m ;

p_o - solishtirma quvvat, kW/m^2

Qizdirish vaqti detalning butun uzunligi bo‘yicha to‘la kerakli haroratgacha qizigan vaqti bilan ifodalanadi yoki quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$t_k = \frac{l_2}{v},$$

bunda l_2 -qizdiriladigan detalning uzunligi, m ;

v – qizdirish tezligi yoki induktor bilan detalni bir-biriga nisbatan siljish tezligi, m/s .

Detailarni bir uchidan boshlab ikkinchi uchiga qarab uzluksiz ketma-ket toblash (qizdirish) usuli nisbatan kichik quvvatlarda detallarning katta yuzalarini toblash imkonini beradi. Bunda, o‘z-o‘zidan ma’lumki, toblashdagi ish unumi proporsional ravishda kamayadi. Yuqorida keltirilgan tavsiyalar asosida, toblashning belgilangan shartlarini hisobga olgan holda, tok chastotasini, quvvatini va toblash tezligini aniqlash mumkin. Yuqoridagi olingan

ma'lumotlar va detalning uzunligini hisobga olgan holda toblashdagi ish unumini ham hisoblab topish mumkin.

Xulosalar.

1. Avval olib borilgan tadqiqotlar natijalarining tahlili ko'rsatdiki, tuproqqa ishlov beradigan mashinalar ish organlarining resursini oshirishda ularning qattiqligini kvartslar qumidan iborat abraziv qattiqligiga nisbatan 0,6 va undan yuqoriroqqacha orttirish kerak ekan.

2. Aniqlandiki, tuproqqa ishlov beradigan mashinalar ish organlarining resursini oshirishning termik ishlov berish (toblash), kimyoviy–termik ishlov berish va ishchi yuzasiga yeyilishga chidamli materiallarni payvandlab qoplash usullari mavjud bo'lib, ulardan qishloq xo'jalik ishlab chiqarishi sharoiti uchun iqtisodiy samaralisi bo'lib toblash hisoblanadi.

3. Olib borilgan nazariy tadqiqotlar natijasida tuproqqa ishlov beradigan mashinalar ish organlariga, xususan plug lemexlariga termik ishlov berish uchun ularni ishchi yuza qatlamini 2 mm gacha qalinlikda toblash kerakligi aniqlandi.

4. Plug lemexlarining ishchi yuzasini talab etilgan qalinlikda toblash uchun bugungi kunda detallarning yuza qatlamini toblashning zamonaviy usullaridan biri bo'lgan induksion toblash usuli tanlab olindi va uning asosiy parametrlari nazariy asoslandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Тененбаум М.М. Сопротивление абразивному изнашиванию. Москва. Машиностроение. 1976.- 270 с.
2. Ткачев В.Н. Износ и повышение долговечности деталей сельскохозяйственных машин. Москва. Машиностроение. 1971.- 262 с.
3. Бенезовский Ф., Киффер Р. Твердые сплавы. –М.: Металлургия, 1971.-392 с
4. Хрущов М.М., Бабичев М.А. Абразивное изнашивание. – М.: Наука, 1970. – 252 с.
5. Икрамов У., Левитин М.А. Основы трибоники. -Т: "Ўқитувчи", 1984.- С.3-179.
6. Проников А.С. Параметрическая надежность машин. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 560 с.*
7. Гаркунов Д.Н. Триботехника (конструирование, изготовление и эксплуатация машин): Учебник. – 5-е изд. Перераб. и доп.- Москва: Издательство МСХА, 2002.- 632с.
8. Крагельский И.В., Добычин М.Н., Комбалов В.С. Основы расчета на трение и износ. Москва: Машиностроение. 1977.- 526 с.
9. Основы трибологии (трение, износ, смазка). Под общ. Ред. А.В.Чичинадзе. Москва: Машиностроение. 2001.- 442 с.
10. Нуриев К.К. Повышение эксплуатационно-технологических показателей почвообрабатывающих машин хлопководческого комплекса.: Дисс. ... док. тех. наук. – Янгиюль, 2005. – 540 с.
11. Ерохин М.Н., Новиков В.С. Прогнозирование долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин при их разработке // Агроинженерия. 2017. №6 (82) – С. 56-62.
12. Н.П.Гурнович. Машины для основной обработки почвы: учебнометод. пособие к лабораторным (практическим) занятиям / сост.: Н.П.Гурнович [и др.]. – Мн.: БГАТУ. – 2009. – 76 с.

13. Ибрагимов Х.М. Основы технологических процессов термической обработки стали: учебное пособие / Х.М. Ибрагимов, В.И. Филатов, В.Л. Ильичёв – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 68 с. С.29-31.

14. Шамов А.Н., Бодажков В.А. Проектирование и эксплуатация высокочастотных установок. «Машиностроение», -Л 1974. – С. 280

15. Qosimov K.Z., Madazimov M.T., Qodirov N.U., Sultonov R.Sh. Plug lemexlarini o'rganish natijalar tahlili. FarPI ilmiy-texnika jurnali, Farg'ona, 2022, T.26, №1, 160-163 b.

16. Qosimov K., Qodirov N. The results of abrasive wear test in laboratory conditions of ploughshares with increased resource by heat treatment. European Journal of Agricultural and Rural Education (EJARE) Vol. 4 No.1, January 2023 ISSN: 2660-5643 pp. 1-5.

17. Qosimov K.Z., Madazimov M.T., Qodirov N.U., Kosimov S.D. Plug lemexlari yeyilishini o'rganish va ularning resursini oshirish texnologiyalari tahlili // Raqamli texnologiyalar, innovatsion g'oyalar va ularni ishlab chiqarish sohasi va qo'llash istiqbollari: Xalkaro ilmiy-amaliy anjumani materiallar tuplami. - 1-shu'ba. -AndMI, Andijon, 2021. - B. 158-160.

18. Qosimov K.Z., Qodirov N.U. Plug lemexlarini yeyilishga sinashda bir va qo'p omilli eksperimental tadqiqotlaridan olingan natijalar tahlili. Mashinasozlik ilmiy texnika jurnali, Andijon, 2022, №1, 142-149-b.

19. Qosimov K.Z., Qodirov N.U., Maxmudov I.R., Obidov O.S. Qishloq xo'jaligida keng qo'llanilayotgan plug lemexlari materiallarini o'rganish. FarPI ilmiy-texnika jurnali, Farg'ona, 2022, Maxsus son №14, 21-24 b.

Тоиров Отабек Тоир ўғли

"Материалшунослик ва машинасозлик" кафедраси докторанти

e-mail: otabek_toirov@mail.ru

Турсунов Нодиржон Қайумжонович

"Материалшунослик ва машинасозлик" кафедраси мудири

e-mail: u_nadir@mail.ru

КОМПЮТЕР СИМУЛЯЦИЯСИ ЁРДАМИДА "ЁН РАМА"НИ ҚУЙИШ ТИЗИМИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЛИТИКОВОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОТЛИВКИ «РАМА БОКОВАЯ» С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

IMPROVEMENTS OF THE LITTING SYSTEM FOR CASTING "SIDE FRAME" USING COMPUTER SIMULATION

Аннотация

Мақолада қуйма деталларда вужудга келадиган нуқсонларни олдиндан тахлил қилиш мақсадида замонавий технологиялардан фойдаланилди. ProCAST компютер дастури ёрдамида қуйма деталлар симуляцияси қилинди. Бугунги кунда қуймакорлик

саноати жадаллик билан ривожланмоқда. Тошкент Қуюв-механика заводи Ўзбекистон бўйлаб темир йўл, йўл қурилиши учун турли хил кенг кўламдаги қуйма ва деталларни етказиб бермоқда. Темир йўл юк вагонларининг эҳтиёт қисмларига оғир эксплуатацион шароитда ишлаш билан биргаликда юқори талаблар қўйилади.

Аннотация

В статье использованы современные технологии с целью предварительного анализа дефектов, появляющихся в литых деталях. Детали отливки моделировали с помощью компьютерной программы ProCAST. Сегодня литейная промышленность развивается быстрыми темпами. Ташкентский литейно-механический завод поставляет различные крупногабаритные отливки и детали для железнодорожного и дорожного строительства по всему Узбекистану. К запчастям грузовых железнодорожных вагонов предъявляются высокие требования, работающие в тяжелых условиях эксплуатации.

Abstract

In the article, modern technologies were used in order to pre-analyze the defects that appear in cast details. Cast details were simulated using the ProCAST computer program. Today, the foundry industry is developing rapidly. The Tashkent Foundry-Mechanical Plant supplies various large-scale castings and details for railway and road construction throughout Uzbekistan. High demands are placed on the spare parts of railway freight wagons, together with working under severe operating conditions.

Калим сўзлар: *қуйма деталлар, ён рама, рессор устки балкаси, ProCAST дастури, газли говак.*

Ключевые слова: *литейные детали, боковая рама, надрессорная балка, программа ProCAST, газовые поры.*

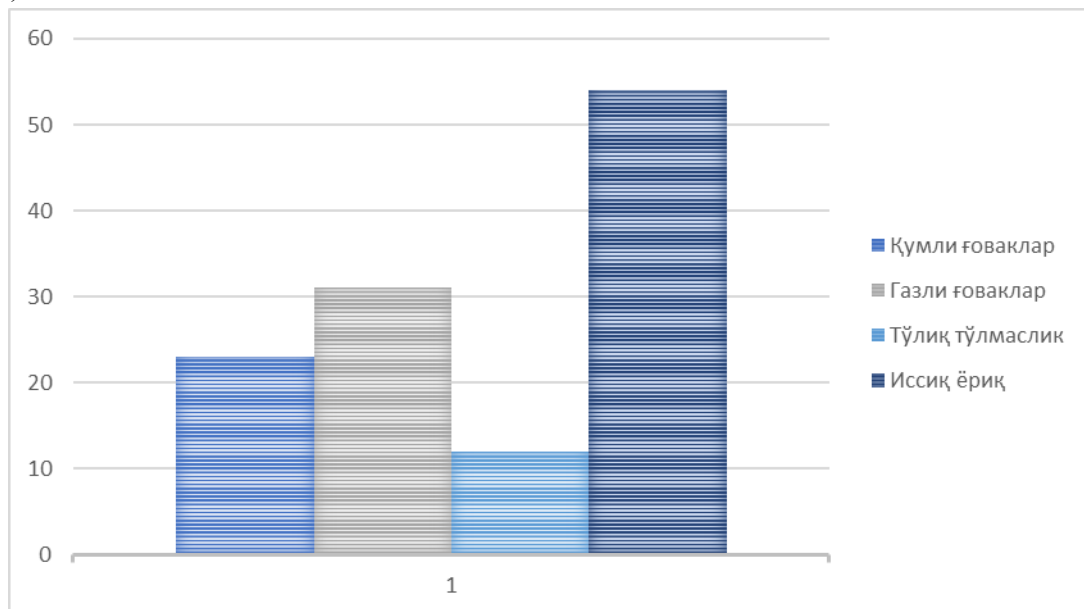
Key words: *casting details, side frame, spring upper bar, ProCAST program, gas cavity.*

Юк вагонларига ўрнатиладиган қуйма деталлар шу жумладан «Ён рама» ва «Рессор устки балкаси» ва шу каби маъсулияти юқори қуйма деталлар катта ўлчамга эга бўлиши билан бирга жуда оғир, структуравий мураккаб ва қалин девордан юққасига ёки юққа девордан қалин деворларга кўплаб ўтишларнинг мавжудлига сабабли мураккаб конфигурацияли қуйма деталлар сарасига киради. Юқорида келтирилган қуйма деталлар лигерланган 20ГЛ ёки 20ГФЛ пўлат маркаларидан қўйилади. Бу маркадаги пўлатлар киришиш кучланишларининг ривожланишига мойил бўлади ва нисбатан кенг кристалланиш диапазони эга. Бундай шароитда қисқариш нуқсонлари, шу жумладан иссиқ ёриқлар еҳтимоли юқори.

«Ён рама» ўзига хос маълум талаблар асосида қўйилади. Қуйма деталларга ишлатилиш жойларига қараб тегишли стандарт талаблар қўйилади, масалан, бу деталларнинг ишлаши пайтида маълум бир қисмлари потенциал кучланишлар остида бўлади, айнан шу жойларда кичик ёриқлар, ички ёриқлар ёки иссиқ ёриқларнинг бўлмаслигига алоҳида этибор берилади, чунки бу ёриқлар оқибатида катта ҳалокатлар содир бўлиши мумкин. Бу эса мутахасислардан ҳар хил нуқсонлар пайдо бўлишининг

олдини олишда мақсадли чора-тадбирларнинг бутун мажмуасини ишлаб чиқишни талаб қилади.

Қиланиётган чора-тадбирларга қарамай юк вагонларига ўрнатилиши кўзда тутилган «Ён рама» маъсулияти юқори куйма деталларда нуқсонлар вужудга келмоқда (1-расм).



1 – расм. 2017 – 2021 йиллар мобайнида учраган нуқсонларни статистик таҳлили

Қумли ғовакли нуқсон – бу қолиплар ва стержнларни ишлаб чиқариш сифати билан боғлиқ нуқсондир.

Газли ғоваклар – бу металлдан чиқадиган ёки металлга кирадиган газлар натижасида ҳосил бўлган бўшлиқ шаклидаги нуқсон.

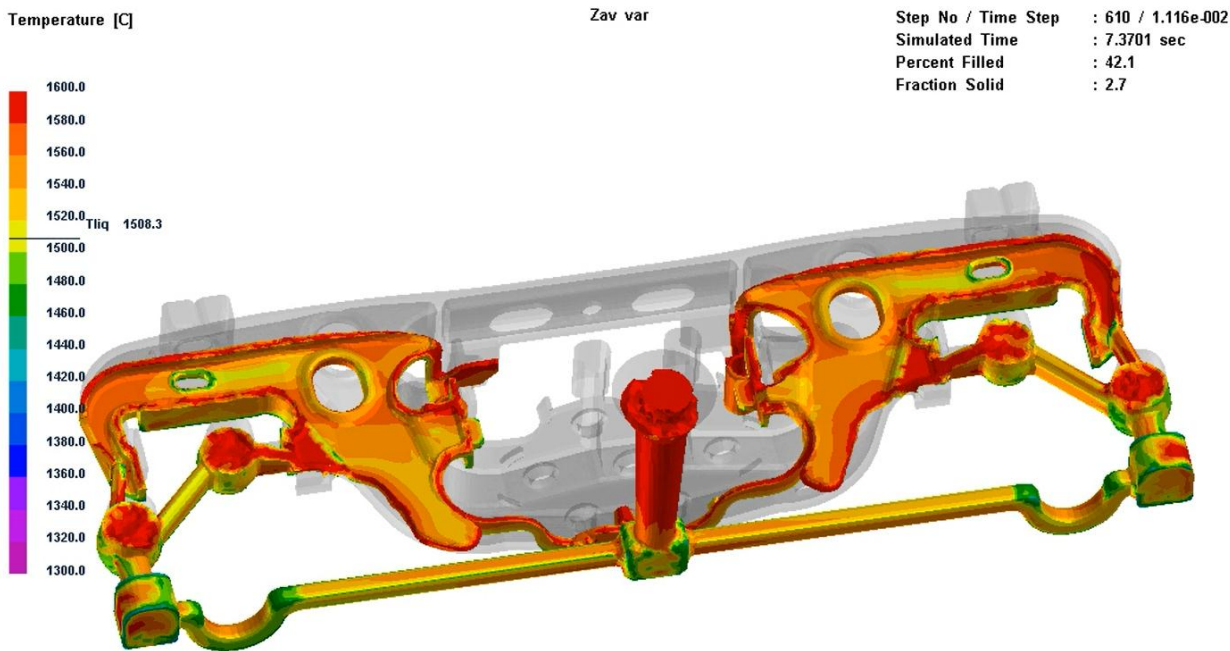
Тўлиқ тўлмаслик - бу қуйиш пайтида форма бўшлиғини суюқ металл билан тўлмай қолиши туфайли қуйманинг асл шакли тўлиқ шаклланмаганлиги кўринишидаги нуқсон.

Иссиқ ёриқ – бу қотиш ҳарорати оралиғида юзага келадиган, қуйма танасининг совуш вақтидаги киришиши туфайли тана қисмларининг ёрилиши ёки йиртилиши шаклидаги нуқсон.

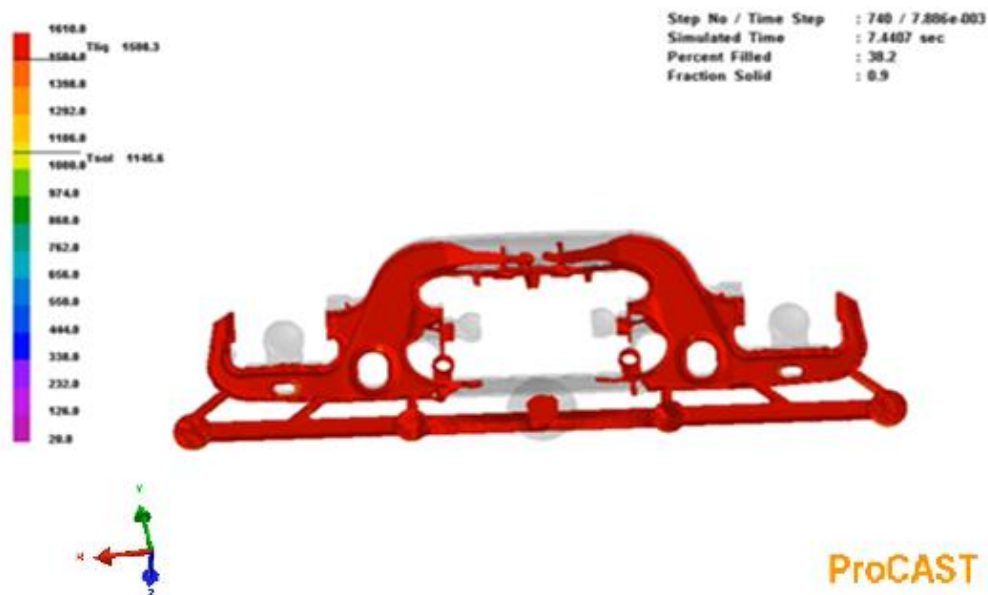
Бу нуқсонларнинг вужудга келишига сабаб бўлувчи умумий омиллар бор булурга: қуйиш тизимининг технологик бўлмаганлиги, қуйилган қуйманинг танаси бир меъёрда қуйилмаганлиги, таъминлагич устама ва таъминлагичларнинг нотўғри ўрнатилиши, қуйиш ҳароратининг юқорилиги.

Юқорида санаб ўтилган нуқсонлар оқибати хавfli оқибатлар билан тугаши мумкин. Буларни олдини олиш мақсадида замонавий усуллардан бири компьютер дастурлари ёрдамида қуйиш технологияларини моделлаштириш жуда қулайлик яратиб ва иқтисодий имкониятларни кенгайтириб бериши билан алоҳида ўрин эгаллайди.

Нуқсонларни йўқотиш мақсадида ProCAST дастури ёрдамида «Ён рама» учун ҳисобланган жорий ва янги таклиф қилинаётган қуйиш тизимлари таққослаб, уларнинг натижалари муҳокама қилиниб амалиётда қўлланилди.



2 – расм. Жорий қуйиш тизимининг қуйма бўшлиғини 7 минутдаги тўлиш вақтидаги кўриниши.



3 – расм. Таклиф қилинаётган қуйиш тизимининг қуйма бўшлиғини 7 минутдаги тўлиш вақтидаги кўриниши.

1-жадвал Икки хил қуйиш технологиясининг фарқи

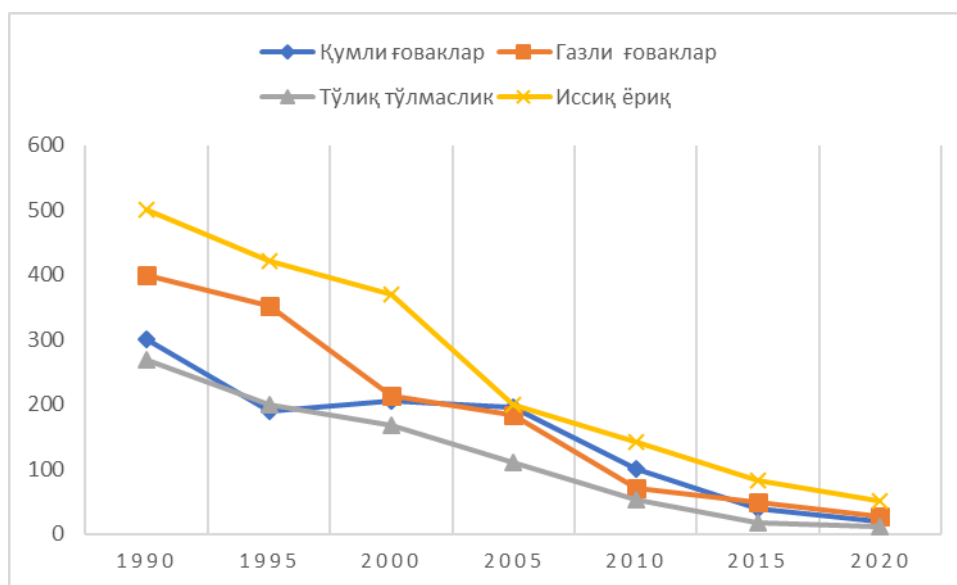
№	Солиштирилаётган фарк	Қуйиш тизимларининг номи	
		Жорий қуйиш тизими	Таклиф қилинаётган қуйиш тизими
1	Тўлиш вақти	7.4 сек	7.2 сек
2	Тўлганлик фоизи	42%	40%

3	Суюқ металлни қотиши	2.7	0.9
4	Нуқсонларнинг вужудга келиш хавфи	4 тадан 3 та	4 тадан 1та
5	Қуйиш харирати	1610°C	1590°C
6	Таъминлагич устаманинг қуйма танасини таъминлаши	70%	98%
7	Суюқ металлнинг массаси қуйиш тизими билан бирга	700 кг	620 кг

Юқоридаги солиштирилаётган икки тизимнинг бир хил вақтдаги кўринишидан шуни айтиш мумкинки, бўшлиқни тўлдирётган суюқлик ҳарорати жорий технологияга нисбатан таклиф қилинаётган технология бир мунча афзалроқ. Буни 2-3 расмлардан ва 1-жадвалдан тушуниб олиш мумкин.

Аниқроқ айтадиган бўлсак компютер моделлаштириш дастурларидан фойдаланиш нафақат ишлаб чиқариладиган балки синовдан ўтказиладиган тўлиқ прототиплар сонини камайтиришга, дизайн вариантларини олдиндан муҳокама қилишга ва қуйиш тизимини тўғри ўрнатилганлигини текширишга, нуқсонларни шаклланиш қонуниятларини ўрганишга, қуймаларда уларни минималлаштириш учун янги илмий ёндашувларни ишлаб чиқишга имкон беради.

Юк вагонлари учун маъсулияти юқори қуйма деталлар ишлаб чиқарувчи саноатлар айти дамда ишлаб чиқарилувчи деталларда вужудга келиши мумкин бўлган нуқсонларни пайдо бўлишидан олдин билганлари учун компютер дастурларидан фойдаланмаган вақтларига қараганда бу дастурлардан фойдалангандан кейин қуйидаги расм орқали сезиларли даражада нуқсонсиз қуйма деталлар олганликларига амин бўламиз.



4– расм. Ён рамада учраган нуқсонларнинг статистик кўрсаткичлари.

4 – расмдан кўриниб турибдики 1990 дан 2020 йилгача юк вагонлари учун маъсулияти юқори қуйма деталлар олишнинг замонавий усуллари ишлаб чиқарувчи

технологларнинг ишларида ажралмас бир қисмга айланган. Компютер дастурларидан фойдаланиш ўзининг ютуқлари билан технологларни ўзига жалб этибгина қолмай иш жараёнига кетадиган сарф харажатлар билан вақтни тежаб бермоқда.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Toirov, O. T., Tursunov, N. Q., Nigmatova, D. I., & Qo'chqorov, L. A. (2022). Using of exothermic inserts in the large steel castings production of a particularly. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, 3(1), 250-256.

2. Турсунов, Н. К., & Тоиров, О. Т. (2021). Снижение дефектности рам по трещинам за счёт применения конструкции литниковой системы.

3. Тен, Э. Б., & Тоиров, О. Т. (2021). Оптимизация литниковой системы для отливки. *Литейное производство*, (10), 17-19.

4. Toirov, O., & Tursunov, N. (2021). Development of production technology of rolling stock cast parts. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 05013). EDP Sciences.

5. Riskulov, A. A., Alimukhamedov, S. P., Tursunov, N. K., Nurmetov, K. I., Nigmatova, D. I., & Toirov, O. T. (2022). Briefly about the problems and achievements of materials science. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, 3(6), 1269-1275.

6. Kayumjonovich, T. N., Pirmukhamedovich, A. S., & Teleubaevich, U. T. (2022). Justification and choice of rational operating current frequency in induction crucible furnaces. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(06), 40-47.

7. Tursunov, N. K., Toirov, O. T., Nurmetov, K. I., & Azimov, S. J. (2022). Improvement of technology for producing cast parts of rolling stock by reducing the fracture of large steel castings. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(Special Issue 4-2), 948-953.

8. Тоиров, О. Т. У., Турсунов, Н. К., & Учкун, Т. У. Р. (2022). Разработка технологии по снижению излома крупных стальных отливок для литых деталей подвижного состава. *Central Asian Academic Journal of Scientific Research*, 2(4), 243-248.

9. RISKULOV, A., ALIMUKHAMEDOV, S., Alloys with specified linear expansion coefficient for the machinery parts. *теория и практика современной науки Учредители: ООО "Институт управления и социально-экономического развития"*, (6), 17-23.

Dexkanoboyev Sardor Nazirjonovich

Andijon mashinasozlik instituti tayanch doktoranti

dehkanbayevsardorbek@gmail.com

+998999000775

**ISHLATILGAN SANOAT MOYLARINI KOKS YORDAMIDA
REGENERATSIYALASH**

**РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ МАСЕЛ С
ПОМОЩЬЮ КОКСА**

REGENERATION OF USED INDUSTRIAL OILS WITH THE HELP OF COKE

Annotatiya

Atrof-muhit chiqindilari va sanoat chiqindilari bilan ifloslanish darajasini pasaytirish muammolarini hal qilish atrof-muhitni muhofaza qilishning eng muhim vazifalaridan biri bo'lib, zamonaviy sharoitlarda erta hal qilishni talab qiladi. Bu ma'lum tozalash va regeneratsiya texnologiyalarini takomillashtirish orqali ham, yangi samarali va tejamkor sorbentlarni ishlab chiqish orqali ham mumkin. Chiqindilarni moylash materiallari jamiyatning hayotiy mahsulotlariga tegishli bo'lib, qoniqarsiz ekologik xususiyatlar bilan tavsiflanadi, ya'ni toksiklik, yong'in va portlash xavfi v.h.lar. Shuning uchun ularni ekologik xavfsiz utilizatsiya qilish zarur bo'lib, bu iste'molchilarning sifati bo'yicha talablariga javob beradigan mahsulotlarni olish uchun qayta ishlashni o'z ichiga oladi. Shu bilan birga, tabiiy resurslar sarfini kamaytirish ham, chiqindi materiallarni utilizatsiya qilish ham, korxonalarni arzon tanqis moylar bilan ta'minlash vazifalari ham hal etilmoqda.

Abstract.

Solving the problems of reducing the level of pollution with environmental waste and industrial waste is one of the most important tasks of environmental protection and requires an early solution in modern conditions. This is possible through the improvement of certain cleaning and regeneration technologies, as well as through the development of new efficient and cost-effective sorbents. Waste lubricants belong to the vital products of society and are characterized by unsatisfactory environmental properties, i.e. toxicity, fire and explosion hazards, etc. Therefore, it is necessary to dispose of them in an environmentally safe manner, which includes recycling to obtain products that meet the quality requirements of consumers. At the same time, the tasks of reducing the consumption of natural resources, disposal of waste materials, and providing enterprises with cheap scarce oils are also being solved.

Аннотация.

Решение проблем снижения уровня загрязнения экологическими отходами и отходами производства является одной из важнейших задач охраны окружающей среды и требует скорейшего решения в современных условиях. Это возможно за счет совершенствования некоторых технологий очистки и регенерации, а также за счет разработки новых эффективных и экономичных сорбентов. Отработанные смазочные материалы относятся к продуктам жизнедеятельности общества и характеризуются

неудовлетворительными экологическими свойствами, т.е. токсичностью, пожаро- и взрывоопасностью и др. Поэтому необходима их утилизация экологически безопасным способом, включающим переработку для получения продукции, отвечающей требованиям качества потребителей. При этом решаются и задачи сокращения потребления природных ресурсов, утилизации отходов, обеспечения предприятий дешевыми дефицитными нефтепродуктами.

Kalit soʻzlar: sanoat moylari, koks, regeneratsiya, neft, suv, oksidlanish, texnologiya, harorat.

Key words: industrial oils, coke, regeneration, oil, water, oxidation, technology, temperature.

Ключевые слова: индустриальные масла, кокс, регенерация, масло, вода, окисление, технология, температура.

Kirish. Yuqori harorat taʼsirida moylarda havo ishtirokida uglevodorodlarning oksidlanish, parchalanish, polimerlanish va kondensatsiyalanish reaksiyalari sodir boʻladi [1-8]. Natijada neftda smola va asfalt laxtalari (loy), kolloid koks va kuyikish, turli tuzlar, kislotalar va boshqa kislotali birikmalar, yoqilgʻi, metall chang va chiplari, mineral chang, tolali moddalar, suv toʻplanadi.

Mashina va qurilmalarda ishlaganda, omborlarda saqlash va tashish paytida - hamma joyda moylar atmosfera kislorodi bilan aloqa qiladi. Kislorod bilan aloqa qilish neftning kimyoviy oʻzgarishining asosiy sababidir (oksidlanish).

N.I. Chernozhukov va S.E. Kran [4] neft tarkibidagi uglevodorodlardan aromatik uglevodorodlar oksidlanishga eng chidamli, naftenik uglevodorodlar oraliq oʻrinni egallaydi, parafinli uglevodorodlar esa yuqori haroratlarda kislorod taʼsiriga eng sezgir ekanligini aniqladi.

Moylarni qayta ishlashda oz miqdorda qatronlar qoladi, ular tabiiy antioksidantlardir. Neft tarkibidagi smolali moddalarning oksidlanishi natijasida asfalten va karben kabi erimaydigan siqilish mahsulotlari olinadi.

20-30°S gacha boʻlgan haroratda va normal bosimda havoda moyning oksidlanish jarayoni sekin kechadi. Haroratning oshishi bilan uning tezligi sezilarli darajada oshadi [5-12]. 270-300° S va undan yuqori haroratlarda, tez sodir boʻlgan oksidlanish jarayonlari bilan birga, CO₂, suv va uglerodli moddalar hosil boʻlishi bilan uglevodorodlarning termal parchalanishi kuzatiladi.

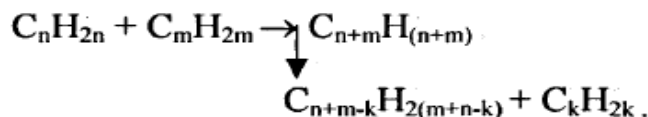
Tadqiqot usullari va materiallar.

Uglevodorodlarning parchalanish tezligi harorat oshishi bilan ortadi va maʼlum harorat oraligʻida (400-450°S) Van Goff qonuniga boʻysunadi, unga koʻra har 10 0C uchun harorat oshishi bilan parchalanish tezligi 2 baravar oshadi.

425⁰C gacha boʻlgan haroratlarda kerosin molekulasi, qoida tariqasida, taxminan teng qismlarga boʻlinadi. Yuqori haroratlarda (600⁰C va undan yuqori) parchalanish reaksiyasi yuqori molekular ogʻirlikdagi toʻyinmagan alisiklik uglevodorodlar va quyi kerosinlar hosil boʻlishiga oʻtadi.

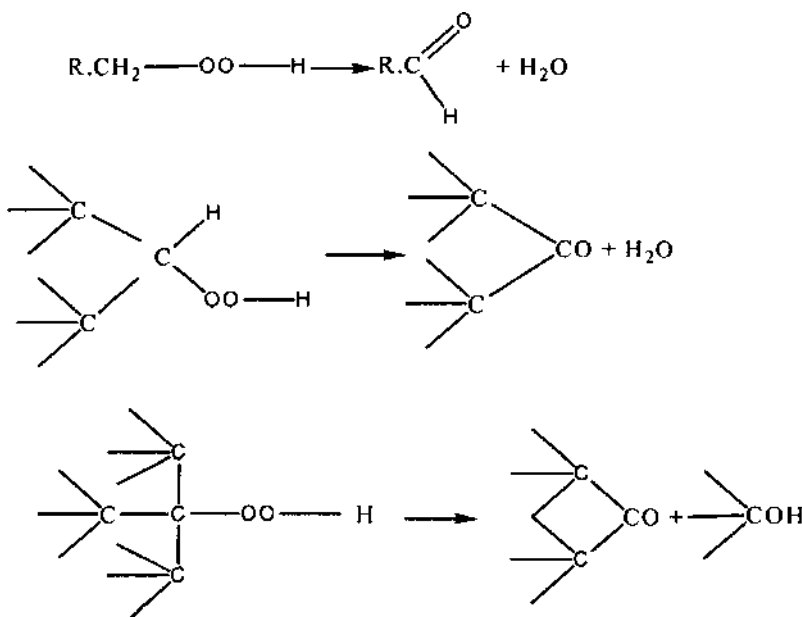
Izoparafinni uglevodorodlar odatdagi kerosin tarkibiga qaraganda parchalanishga ko‘proq moyil. Bunday holda, birinchi navbatda, lateral filiallar ajratiladi.

To‘yingan alifatik uglevodorodlar parchalanishga nisbatan qarshilikka ega. Ushbu uglevodorodlar polimerizatsiyaga uchraydi, ularning mahsulotlari yana parchalanadi va quyidagi sxema bo‘yicha to‘yinmagan hosil bo‘ladi:



Aromatik uglevodorodlarning termal parchalanishi asosan yon zanjirlarning bo‘linishidan iborat bo‘lib, ular o‘z navbatida kerosin uglevodorodlari bilan bir xil tarzda parchalanadi.

Oksidlangan mahsulotdan ajratilgan peroksidning odatdagi parchalanishi sof issiqlik ta‘sirida spirtlar va karbonil birikmalar hosil bo‘lishi bilan sodir bo‘ladi. Bunday holda, birlamchi gidroperoksidlar aldegidlar, ikkilamchi va uchinchi darajali ketonlar va spirtlarni beradi:



1-rasm. Birlamchi gidroperoksidlar aldegidlar, ikkilamchi va uchinchi darajali ketonlar va spirtlar

Spirtli ichimliklar va aldegidlar asl uglevodorodga qaraganda bir birlik kamroq uglerod atomlari bilan, ketonlar esa asl uglevodorod bilan bir xil miqdordagi uglerod atomlari bilan hosil bo‘ladi.

Moylar mashinalarning isitiladigan qismlari bilan aloqa qilganda, termal parchalanish (yorilish) sodir bo‘ladi, buning natijasida engil uchuvchi va og‘ir mahsulotlar hosil bo‘ladi.

Mineral moylarning termal parchalanishga moyilligi, birinchi navbatda, ularning uglevodorod tarkibiga bog‘liq. Moy uglevodorod molekullari qanchalik uzun va murakkab bo‘lsa, ular harorat ta‘sirida osonroq parchalanadi.

Bularga tozalangan moylarning kimyoviy asosiga ta‘sir qilmasdan, faqat mexanik aralashmalar, ya‘ni chang, qum, metall zarralari, suv, qatron, asfalt, koks va ko‘mir moddalari

olib tashlanadigan moddalar kiradi. Qayta tiklashning quyidagi fizik usullari eng keng tarqalgan: emish, santrifujlash, filtrlash va suv bilan yuvish.

Himoya-bu regeneratsiya jarayonining birinchi va majburiy operatsiyasi. Moy tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv vaqt o'tishi bilan moylarning tinch holatida cho'kadi. Ushbu usul zarrachalarni tortishish kuchi ta'sirida cho'ktirish prinsipiga asoslanadi.

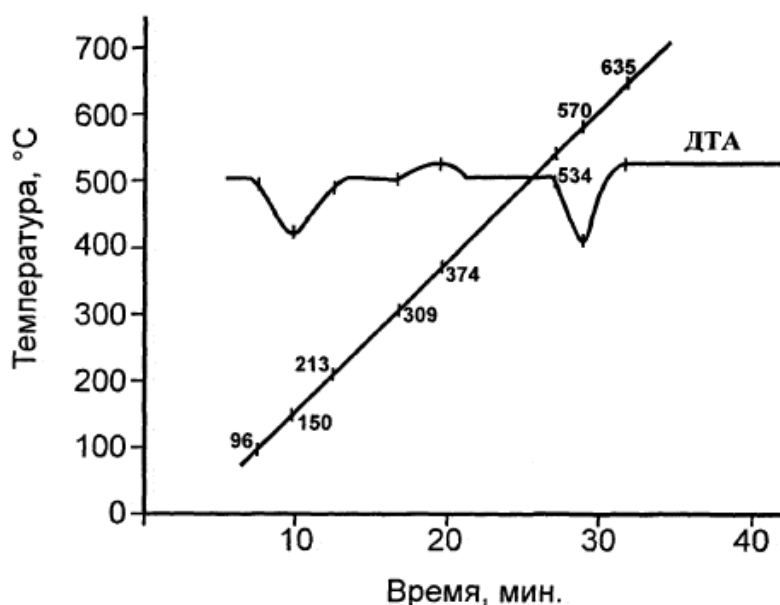
Zarrachalarning cho'kish tezligi qanchalik katta bo'lsa, ularning hajmi va zichligi qanchalik katta bo'lsa va suyuqlikning yopishqoqligi qanchalik kichik bo'lsa. Moyning yopishqoqligi haroratning oshishi bilan pasayganligi sababli, cho'ktirish yuqori haroratda amalga oshirilishi kerak.

Haroratning 80⁰S dan oshishi zarrachalarning cho'kishini sezilarli darajada tezlashishiga olib kelmaydi, chunki keyingi isitish bilan yopishqoqlik biroz o'zgaradi. Agar 100 °S haroratda moylar tarkibidagi suvni qaynatish va moylarni ko'piklash mumkinligini hisobga olsak, 80-90 °S harorat cho'ktirish uchun maqbul deb hisoblanishi aniq.

Mikro, mezo va makropor tarkibining nisbatlarini tahlil qilib, shuni ta'kidlash kerakki, sorbent tarkibida 73,4% makropor, mikropor - 3,9% va mezopor - 22,7% mavjud.

Faollashtirish sorbentlarning adsorbsion xususiyatlarini oshiradi. Kislota modifikatsiyasi bilan sorbentning o'ziga xos yuzasi 462,3 m²/g gacha ko'tariladi, ya'ni 1,5 baravar, termokimyoviy bilan - 416,1 m²/g gacha, 1,35 baravar ko'payadi. Shu bilan birga, tabiiy va o'zgartirilgan (mos ravishda K₂O va TX) sorbentlar uchun adsorbsion sig'im 0,129 g/g dan 0,229 g/g va 0,219 g/g gacha oshadi.

Derivatografik tahlil natijalariga ko'ra tabiiy koks sorbentning termogrammasi sek. 2-rasm.



2-rasm. Sorbent termogrammasi mahalliy holatda

Tahlil natijalariga ko'ra termogrammada quyidagilar mavjud:

- adsorbsiyalangan namlikni olib tashlash natijasida 100-150 °S harorat oralig'ida endotermik ta'sir;

Kristalli gidratlangan namlikni olib tashlash natijasida 530-620 °s oralig'ida endotermik ta'sir.

Ya'ni, tabiiy koks qizdirilganda, namlikni jismoniy olib tashlash va kristalli gidratlarning yo'q qilinishi bilan bog'liq jarayonlar sodir bo'ladi. Bu sorbentlarni olish va faollashtirishning turli usullarini belgilaydi.

1-jadvalda neft koksidan olingan sorbentlarning g'ovakli tuzilishi ko'rsatkichlari keltirilgan. Neft koksi 200 °S ga qizdirish va 1 soat ushlab turish orqali olinadi ("yumshoq" termal faollashtirish). Neft koksi sorbentlari sorbentning kislotali va termokimyoviy faollashishi natijasida olinadi.

1-jadval

Sorbentlarning xususiyatlari

№	Nomlanishi	Koks	K ₂₀	TX
1	Zichlik, g/sm ³			
	haqiqiyliigi	2,38	2,30	2,42
	aniqligi	1,15	1,01	1,14
2	G'ovakliligi, %	51,68	56,61	52,89
3	Nisbiy zichlik, g/sm ³	0,88	0,79	0,86
4	Suv bo'yicha statik faolligi, g H ₂ O/g ads	0,129	0,229	0,219

Ushbu tajriba natijalaridan ko'rinib turibdiki, sorbent g'ovakliligi 51,68% ni tashkil qiladi, zichligi mos ravishda 2,38 g/sm³ va 1,15 g/sm³ ni tashkil qiladi.

Faollashtirilganda sorbentning g'ovakliligi oshadi. Xususan, kislota modifikatsiyasi bilan g'ovaklilik 10,9% ga, termokimyoviy bilan 2,3% ga oshadi, bu adabiyotga mos keladi. N₂O bo'yicha muvozanat statik faolligi ham o'sib bormoqda.

Faollashtirilgan sorbent regeneratsiya uchun reaktor 2 ga kiradi, bu yerda moy ham kiradi. Harorat 80°S. qayta tiklangandan so'ng, suspenziya filtr pressiga bo'linadi. Moy iste'molchiga, adsorbent esa regeneratsiya yoki yo'q qilish uchun yuboriladi.

Xulosa

Makro, mikro va mezoporlarning ulushi mos ravishda 73,4, 3,9 va 22,7% ni tashkil qiladi. Kislota va termokimyoviy faollashuv bilan o'ziga xos sirt mos ravishda 1,35 va 1,5 baravar, adsorbsion sig'im esa 1,7 va 1,78 baravar ko'payadi. Mikro va mezoporlarning tarkibi ham o'sib bormoqda. Faollashtirish neft koksi sorbentning adsorbsion xususiyatlarini sezilarli darajada oshirishi va yuqori adsorbsion strukturaviy xususiyatlarga ega faollantirilgan ko'mir olish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Коваленко В.П. Загрязнения и очистка нефтяных масел. - М.: Химия, 1978.-345 с.
2. Тарасевич Ю.И., Овчаренко Ф.Д. Адсорбция на глинистых минералах. Киев: Наукова думка, 1975. - 350 с.
3. Шашкин П.И., Брай И.В. Регенерация отработанных нефтяных масел. М.: Химия, 1970. - 270 с.

4. Черножуков Н.И., Крейн С.Э. Окисляемость минеральных масел. - М.ГТТИ, 1955.- 368 с.
5. Wardley - Smith T. Oil and Petrochemical Pollution. - 1955. - V. 2. - № 4.- P. 302-311.
6. Химия нефти и газа: Учебное пособие для вузов / А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В. Громова и др. / Под ред. В.А. Проскурякова и А.Е. Дробикина. - 2-е изд., перераб. - Л.: Химия, 1989. - 424 с.
7. Черножуков Н.И. Технология переработки нефти и газа. Ч. 3. - М.: Химия, 1978.- 233 с.
8. Bhan O.K., Win — Ping Tai, Brinkman D.W. Fuel science and technology Intern. - 1986. - V. 4. - № 3. - P. 303-325.
9. Лебедев Н.И. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: Учебник для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1988.-592 с.
10. Берёзкин Б.Д., Берёзкин Д.Б. Курс современной органической химии.- М.: Высшая школа, 2001. - 768 с.
11. Артёменко А.И. Органическая химия. — М.: Высшая школа, 2002. — 559 с.
12. Патюнин Н.И. Топливо и смазочные материалы. - М.: Химия, 1953. -227 с.

Анвар Джураев Джураевич

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, т.ф.д проф.

e-mail: adjurayev1984@gmail.com

Козимжон Юлдашев Комилжонович

Андижанский машиностроительный институт докторант,

e-mail: kyuldashev470@gmail.com

Шухрат Далиев Латибжонович

Андижанский машиностроительный институт, т.ф.ф.д. доцент

e-mail: daliyevshuxrat202@gmail.com

Темурбек Низомов Исожон ўғли

Андижанский машиностроительный институт докторант

e-mail: temurbeknizomov@gmail.com

Тел: +998-93-781-81-41

ЭФФЕКТИВНАЯ КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА-СЫРЦА ОТ МЕЛКОГО СОРА

ПАХТА ХОМ АШЁСИНИ МАЙДА ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛАШНИНГ САМАРАЛИ КОНСТРУКТИВ СХЕМАСИ

AN EFFECTIVE DESIGN SCHEME OF A RAW COTTON CLEANER FROM FINE LITTER

Аннотация

В статье приводится анализ конструктивных особенностей существующих очистителей хлопка от мелкого сора, на основе которого рекомендована

совершенствованная схема очистителя. Дана конструктивная схема и принцип работы рекомендуемого очистителя хлопка-сырца от мелких сорных примесей. Отмечаются особенности использования колеблющегося отражателя и переменных скоростных режимов колковых барабанов.

Аннотация

Мақолада пахтани майда ифлосликлардан тозалагичларнинг конструктив схемаларини мавжуд хусусиятларини тахлили берилган. Шу аснода пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг такомиллашган конструктив схемаси тавсия қилинган. Тавсия қилинган пахтани майда ифлосликлардан тозалагични принципиал схемаси ва ишлаш принципи берилган. Конструкцияда тебранувчи қайтаргич ва қозиқли барабанларни ўзгарувчан тезликлари ишлаш режимлари қўлланиши асосланган.

Annotation

The article provides an analysis of the design features of existing cotton cleaners from fine litter, on the basis of which an improved cleaner scheme is recommended. The constructive scheme and the principle of operation of the recommended cleaner of raw cotton from small weed impurities are given. The features of the use of an oscillating reflector and variable speed modes of pegboard drums are noted.

Ключевие слова: *Хлопок-сырец, очиститель, мелкий сор, колковый барабан, отражатель колебание, упругий элемент, скорость, переменный, эффект.*

Калим сўзлар: *Пахта хом ашёси, тозалагич, майда ифлосликлар, қозиқли барабан, қайтаргич, қайишиқоқ элемент, тезлик, ўзгарувчан, самара.*

Key words: *Raw cotton, cleaner, fine litter, chopping drum, reflector oscillation, elastic element, speed, variable, effect.*

Введение. В известной конструкции хлопкоочистительного агрегата секции очистки хлопка от мелкого и крупного сора совмещены. Под щеточными барабанами установлены две пильчатые барабаны и под ними колосники абразующие секции очистки хлопка-сырца от крупных сорных примесей. В секции мелкой очистки последовательно установлены колковые барабаны и сетчатые поверхности [1].

Основным недостатком данной конструкции является низкий эффект очистки хлопка от сорных примесей. Общий отвод выделенных сорных примесей, приводящий перемешивание мелких сорных примесей выделенные в секции мелкой очистки с выпадавшими крупным сором и летучками в секции крупной очистки. Это приводит к дополнительным трудностям при регенерации и повторной очистки хлопка.

В другой известной конструкции очистительной секции хлопкоочистительного агрегата, которая включает четыре последовательно установленные составные барабаны выполненные с колками, планками и резиновыми кольцевыми втулками и ступицами, меньше на 10-15% чем в предыдущем барабане (по ходу перемещения хлопка). Под колковопланчатными барабанами установлены сетчатые поверхности, а внизу установлен пневматический сороотвод для отвода выделенных мелких сорных примесей. Каждый последующий цилиндр с колками и планками будет совершать

дополнительно крутильные колебания с большей частотой и меньшей амплитудой, приводящей к эффективному выделению сорных примесей [2].

Основным недостатком известной конструкции является сложность конструкции, низкий эффект очистки хлопка из-за монотонного взаимодействия колков барабанов с протаскиваемыми по сетчатой поверхности летучками хлопка. Кроме того, большая запыленность воздуха из-за отсутствия аэродинамического отвода мелких сорных примесей (обычно на производстве мелких сор выпадает на пол свободно по высоте 700мм).

Для увеличения эффекта взаимодействия в конструкции колкового рыхлительного барабана очистительной секции очистки хлопка содержится цилиндрическая оболочка с колками установленные продольными рядами и расположены в смежных рядах под различными углами. При этом с целью повышения эффективности очистки хлопка за счет исключения монотонности воздействия колки каждого ряда установлены под углом соответствующей данному ряду радиальной плоскости с образованием концами колков каждого ряда синусоиды [3]. Недостатком данной конструкции является низкий эффект очистки хлопка в потоках, не учитывается степень разрыхленности хлопка в каждом барабане очистительной секции хлопкоочистительного агрегата.

В известной конструкции рабочий барабан с установленными продольными рядами на его поверхности изогнутыми по направлению вращения барабана колками [4]. Недостатком данной конструкции является монотонность работы и взаимодействия одинаковых изогнутых колков барабана с очищаемым хлопком сырцом.

В конструкция очистителя хлопка-сырца от мелких сорных примесей марки 1ХК, в котором последовательно установлены четыре одинаковые колковые барабаны с сетчатыми поверхностями под ними в горизонтальной плоскости [1], Недостатком очистителя хлопка от мелкого сора 1ХК является монотонность работы одинаковых колковых барабанов. Необходимый эффект очистке хлопка-сырца от мелкого сора осуществляется в основном от увеличения количества колковых барабанов. При этом за счет увеличения кратности очистки значительно увеличивается поврежденность волокон и семян хлопка.

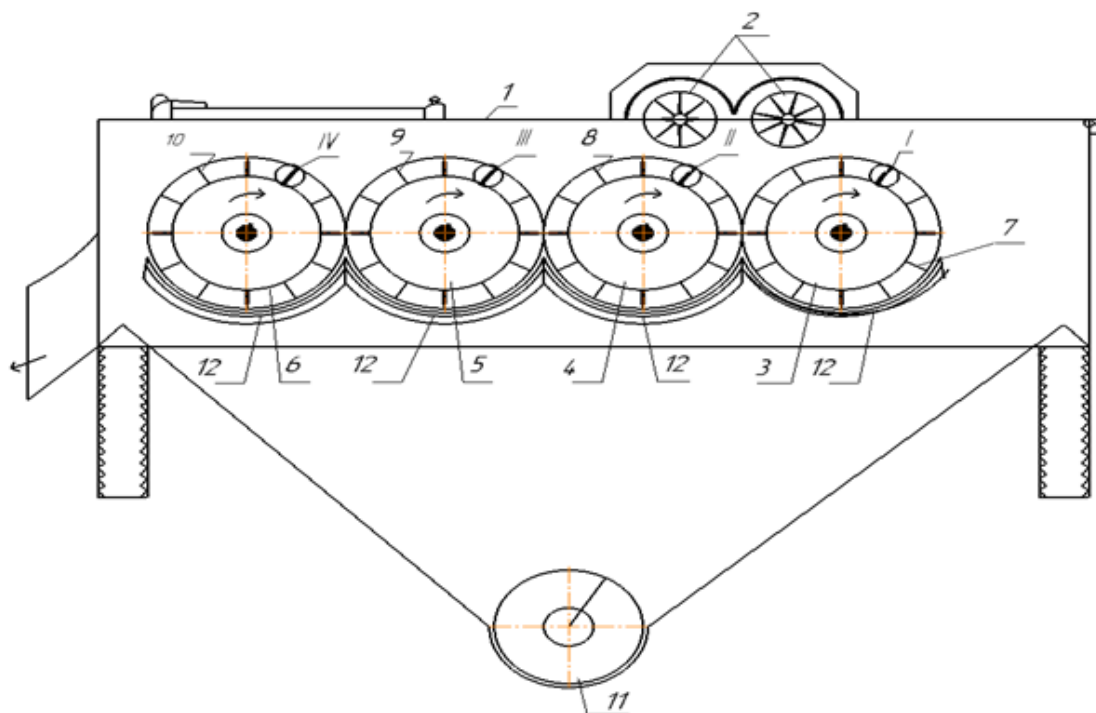
Эффективная конструкция очистителя хлопка от мелкого сора. Основной задачей является повышение эффективности очистки хлопка-сырца с учетом разрыхленности хлопка в каждой зоне очистки хлопка колковый барабан-сетка, с максимальным снижением кратности очистки.

Поставленная задача решается путем совершенствования конструкции очистителя хлопка от мелкого сора за счет увеличения степени захвата и протаскивания хлопка по сетчатой поверхности.

Сущность конструкции заключается в том, что очиститель хлопка от мелкого сора, состоящая из четырех последовательно установленных колковых барабанов и сетчатыми поверхностями под ними. Колки барабанов выполнены изогнутыми с различными радиусами по направлению вращения барабанов колками, колками, при этом радиусы изогнутости колков в последовательно установленных барабанах с увеличивающимся значениями. Радиус изогнутости колков входного барабана выбран

(6,0÷8,0)мм, равный величине комка в менее разрыхленном хлопке, согласно [5]. Радиусы изогнутости колков каждого барабана большим на 15% относительно радиуса изогнутости колков предыдущего барабана, соответствующие степени разрыхленности хлопка. При этом радиус изогнутости колков выходного барабана выбран (87÷116)мм. Выполнение колков с увеличивающимся радиусами изогнутости в последовательно установленных барабанах обеспечивает необходимый захват частей (колков) хлопка, протаскивания и необходимое разрыхление их на отдельные летучки хлопка. Во выходной зоне разрыхленность хлопка будет неименным поэтому радиус кривизны колка будет наименьшим для лучшего захвата частей хлопка, а в выходной части хлопок будет более разрыхленным, и поэтому радиус кривизны колков будет наибольшим. При этом значительно увеличится эффект очистки хлопка от мелкого сора.

Конструкция состоит из корпуса 1 питающих валиков 2, колковых барабанов 3,4,5,6 сетчатых поверхностей 12 под ними, изогнутые колки 7,8,9,10 по направлению вращения барабанов 3,4,5,6 установленные на их поверхности продольными рядами сороотводящего шнека 11. (рис, 1)



Очиститель хлопка от мелкого сора работает следующим образом. Замеренной хлопок-сырец поступает через питающие валики 2 к барабанам 3,4,5,6 изогнутые колки 7,8,9,10, которых захватывают части хлопка и протаскивают их через сетчатые поверхности 12.

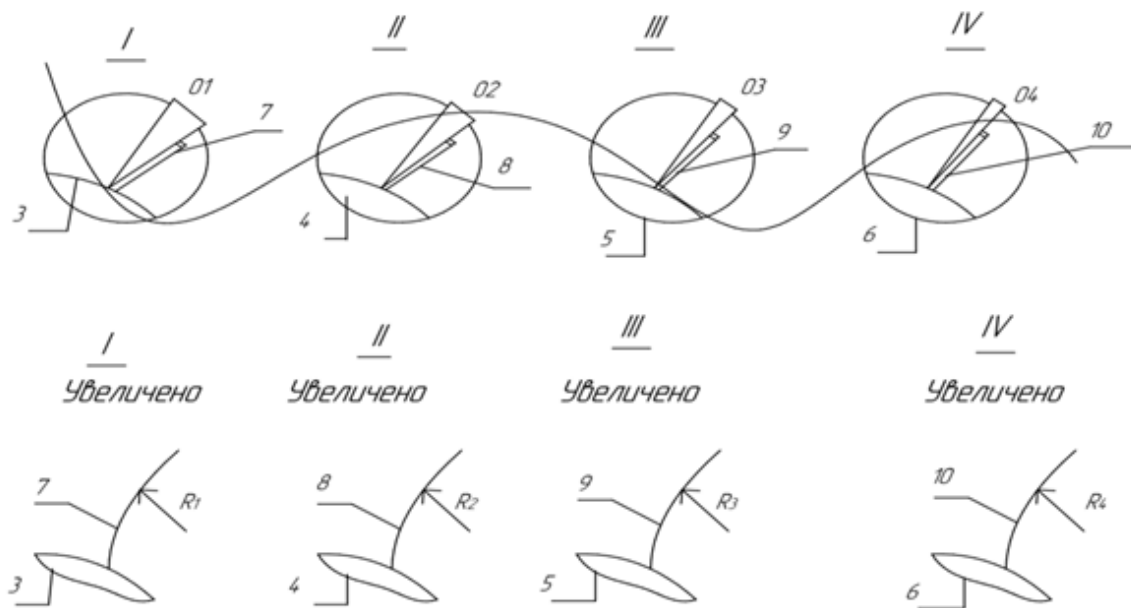


Рис. 1. Очиститель хлопка от мелкого сора.

Выделенные сорные примеси выпадают в соотвод и транспортируются посредством шнека 11. Очистительные зоны всех четырех барабанов 3,4,5,6 одинаковые, только различаются значениями радиусов изогнутости колков 7,8,9,10 на колковых барабанах 3,4,5,6. При этом колки 7 барабана 3 изогнуты по радиусу $R_1=(60\div 80)$ мм, равным среднему радиусу комка хлопка в входной части очистителя. Радиусы изогнутости каждого последующего барабана выбран большим на 15% относительно радиуса изогнутости предыдущего барабана, соответствующего степени разрыхленности хлопка. Соответственно радиус изогнутости колка 8 барабана 4 выбран $R_2=1,15R_1$, радиус изогнутости колка 9 барабана 5 выбран $R_3=1,15R_2$, а радиус изогнутости колка 10 барабана 6 выбран $R_4=1,15R_3$, при этом $R_4=(90\div 110)$ мм. Это обусловлено тем, что в зоне очистки барабана 3 хлопок-сырец будет менее разрыхленным и поэтому для лучшего захвата и протаскивания частей (комков) хлопка колки 7 изогнуты по наименьшему радиусу R_1 . По ходу транспортирования и очистки разрыхленность хлопка-сырца будет увеличиваться и поэтому в каждом последующем барабане колки изогнуты радиусом большим на 15%, чем радиус изогнутости колка предыдущего барабана:

$$R_1=(60\div 80)\text{мм}; R_2=1,15R_1; R_3=1,15R_2; R_4=1,15R_3$$

где, R_1, R_2, R_3, R_4 -соответственно радиусы изогнутости колков 7,8,9,10.

Это обеспечивает необходимые разрыхление, торможение и выделение мелкого сора из хлопка.

Конструкция позволяет увеличение эффективности очистки хлопка от мелкого сора до 15% относительно существующей конструкции.

Вывод: На основе анализа существующих конструкций очистителей хлопка от мелкого сора была разработана эффективная схема очистителя с колеблющимся отражателем и колковыми барабанами с различными скоростными режимами.

Литература

1. Первичная переработка хлопка-сырца. Учебное пособие. Под ред. Э.З.Зикриёева, Т., Мехнат, 1999, с.84-86
2. Очиститель волокнистых материалов UZFAP№00948
3. Очиститель волокнистого материала SU 1567661, БИ №20, 1990
4. Очиститель волокнистого материала UZNIAP03181
5. Очиститель волокнистого материала NIAP06267

Tuychiyev Abdumalik Tursunovich

Andijon mashinasozlik instituti,
Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi kafedrasida assistenti

abdumaliktuychiyev1961@gmail.com

Telefon: +998905446714

YUQORI XROMLI CHO'YANLARDA LEGIRLOVCHI MARGANESNING YEYILISHGA CHIDAMLILIK XUSUSIYATI

ИЗНОСОСТОЙКИЕ СВОЙСТВА ЛЕГИРУЮЩИХ МАРГАНЕЦ В ВЫСОКОХРОМОВОМ ЧУГУНЕ

WEAR-RESISTANT PROPERTIES OF ALLOYING MANGANESE IN HIGH- CHROMIUM CAST IRON

Аннотация

Углерод uchun katta yaqinlikka ega bo'lgan marganes temirni sementit va xrom karbidlari bilan almashtiradi, marganes bilan qoplangan xrom va temir karbidlari hosil bo'ladi. Metall asosining xrom bilan yemirilishi karbidlar tutashgan joylarda sodir bo'lib, qotishmalarning korroziyaga chidamliligini pasayishiga olib keladi. Qotishma legirlovchi elementlarining ko'pligi tufayli diffuziya jarayonlariga to'sqinlik qilindi, shuning uchun karbidlarga tutash joylarda qotishma elementlarining konsentratsiyasi sezilarli darajada o'zgarib turadi.

Аннотаци

Марганец, имеющий большое сродство к углероду, замещает железо цементитом и карбидами хрома, образуя покрытые марганцем карбиды хрома и железа. Коррозия металлической основы с хромом происходит в местах соединения карбидов, что приводит к снижению коррозионной стойкости сплавов. Из-за большого количества легирующих элементов в сплаве диффузионные процессы были затруднены, поэтому концентрация легирующих элементов в областях, прилегающих к карбидам, существенно различается.

Abstract

Manganese, which has a great affinity for carbon, replaces iron with cementite and chromium carbides, forming manganese-coated chromium and iron carbides. Corrosion of the metal base with chromium occurs at the junctions of carbides, which leads to a decrease in the corrosion resistance of alloys. Due to the large number of alloying elements in the alloy, diffusion processes were hindered, so the concentration of alloying elements in the areas adjacent to the carbides varies significantly.

Kalit so'zlar: *Cho'yan, marganes, element, austenit, qotishma, ferrit, karbid, jarayon, kislota, muhit, po'lat, struktura, xarorat, evtektik, mashinalar, metall, qattiqlik.*

Ключевые слова: *Чугун, марганец, элемент, аустенит, сплав, феррит, карбид, процесс, кислота, среда, сталь, структура, температура, эвтектика, техника, металл, твердость*

Key words: *Cast iron, manganese, element, austenite, alloy, ferrite, carbide, process, acid, environment, steel, structure, temperature, eutectic, machinery, metal, hardness.*

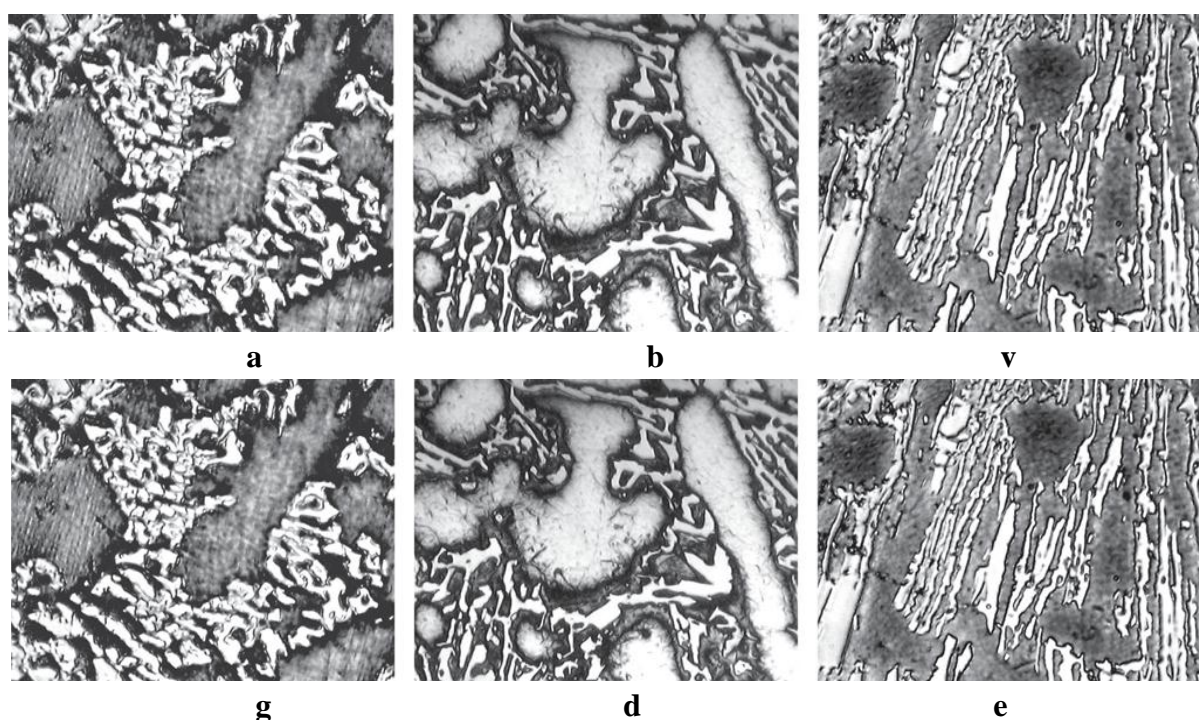
Yuqori xromli cho'yandan yeyilishga chidamliligi yuqori bo'lgan qiyin sharoitda ishlaydigan mashinalar va mexanizmlarning turli qismlarini ishlab chiqarish uchun keng qo'llaniladi: yer nasoslari, neft quvurlari, ekskavator kovushi tig'lari, shar tegirmon korpus qismlari va boshqalar. Marganes, nikel va boshqa elementlar bilan qotishma quyma temirning zarur operatsion xususiyatlarini ta'minlaydi. Shu bilan birga xrom ferrit - va karbid hosil qiluvchi element, nikel-austenit hosil qiluvchi, marganes- ham karbid, ham austenit hosil qiluvchi va barqarorlashtiruvchi austenit element rolini o'ynaydi.

Uglerodga yaqinligi bilan marganes, xrom va temir o'rtasida oraliq pozitsiyani egallaydi, karbid hosil bo'lishida ishtirok etadi va ko'pincha nikelning qisman o'rnini bosuvchi sifatida ishlatiladi. Marganesning ishlatilishiga oid adabiyotlar ma'lumotlari, masalan, strukturaning hosil bo'lish jarayonlariga va eskirishga chidamli yuqori xromli cho'yanning xossalriga ta'sirini xolisona baholashga imkon bermaydi. Marganesning u yoki bu roli ustun bo'lgan sharoitlar yetarli darajada o'rganilmagan. Uglerod uchun katta yaqinlikka ega bo'lgan marganes, temirni sementit va xrom karbidlari bilan almashtiradi, marganes bilan qoplangan xrom va temir karbidlari hosil bo'ladi. Bu jarayonning o'ziga xosligi shundaki, metall asosining xrom bilan yemirilishi karbidlar tutashgan joylarda sodir bo'lib, qotishmalarning korroziyaga chidamliligini pasayishiga olib keladi.

Korrozion muhitda ishlaydigan qismlarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan po'lat va qotishmalarning navlarini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, ulardagi marganes miqdori 0,5–0,8% bilan cheklangan va alohida sinflarda 0,3% gacha. 2,0% va undan ortiq marganesni o'z ichiga olgan qotishmalar neytral va kuchsiz ishlaydigan qismlar uchun ishlatiladi. Kislotali muhitda (pH4 va pH2) bu qotishmalar po'lat 20 (Cr20) etalonnidagi chidamliligi ko'rsatmalari bilan bir xil. Ushbu ishning maqsadi marganesning karbid hosil bo'lish jarayonlariga, karbidlar tutashgan joylarda qotishma kimyoviy tarkibining o'zgarishiga, shuningdek yuqori xromli cho'yanning qattiqligiga ta'sirini tahlil qilishdan iborat edi. Tajribada cho'yanlar kimyoviy tarkibi o'rganildi, bunga ko'ra quyidagi natija qayt qilindi,

mas % uglerod – 3,3–3,8; xrom – 17,5– 19,7; nikel – 1,1–1,5; kremniy-1,0-1,3; marganes– 0.71–5.76.

Cho'yanni 60 kg sig'imli induksion pechda eritildi. Quruq qum qoliplariga quyilganda suyuq cho'yanning harorati 1410-1430 °C ni tashkil etdi. Cho'yan quyilgan xolda tekshirildi termik ishlov berilmagan xolda. Strukturasini ko'rish uchun cho'yan yuzasini kislata bilan artildi. Kuydirilgandan keyin α -faza qora rang ko'rinishida, γ -faza esa yoriq ko'rinishda. Struktura taxlili iScope IS. 1053-PLMi jihozida 100–600 marotaba kattalashtirilgan xolda ko'rildi, makroqattqlik Rokvell priborida ko'rildi. Metall asosli yuzani artib kuydirish darajasi, karbid fazalari va metall asosidagi kimyoviy tarkibi mikrorentgeno-spektr taxlili REM 106И mikroskopda ko'rildi.



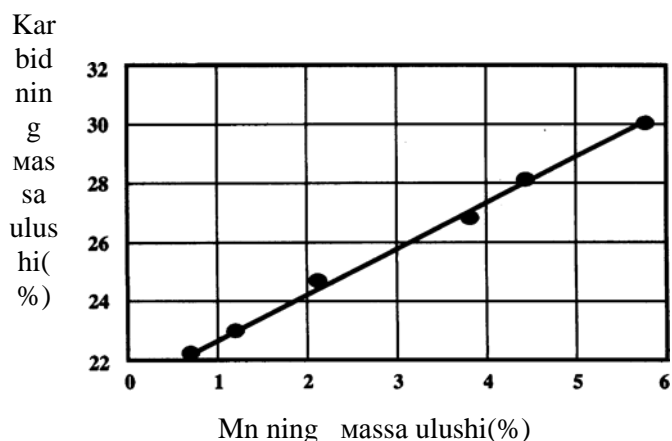
Rasm. 1. Yuqori Xromli cho'yanlarda Mn xar xil tarkibdagi strukturasi: a – 0,72%; b – 1,23; v – 2,07; g – 3,82; d – 4,45; ye – 5,77. x600

Cho'yan quyma namunalarni qoliplarda sovutish paytida qattiq eritmada karbidlar hosil bo'lishi sodir bo'ldi. Qotishma legirlovchi elementlarining ko'pligi tufayli diffuziya jarayonlariga to'sqinlik qilindi, shuning uchun karbidlarga tutash joylarda qotishma elementlarining konsentratsiyasi sezilarli darajada o'zgarib turdi.

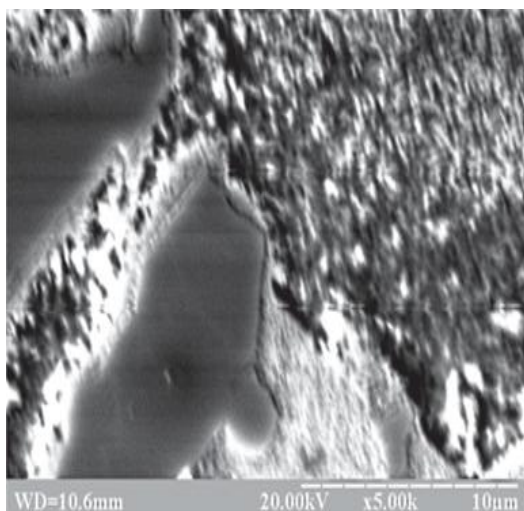
Xuddi shunday o'zgarishlar evtektik koloniyalar ichida ham sodir bo'lgan. Karbidlarni shakllantirish jarayoni, shuningdek sovutish paytida ularning kimyoviy tarkibining o'zgarishi, haroratning pasayishi bilan austenitdagi uglerodning eruvchanligini pasayishi bilan, shuningdek uglerod uchun yuqori kimyoviy yaqinlikka ega bo'lgan marganes uchun karbidlarga kiritilgan temirni almashtirish bilan bog'liq. Kimyoviy tarkibi o'zgarigan zonalar karbidlar bilan tutashgan joylarda va karbid koloniyalari ichida qora chegara shaklida kuzatilgan.

Namuna cho'yan yuzasini kislota bilan artilganda qora dog'larni hajmining oshishi, ko'rsatadiki qotishmada marganes miqdori oshganligi bilan bog'liq bo'ldi (rasm. 1). Marganes tarkibida 5,77% bo'lgan holda, metall asos deyarli austenit ko'rinishda bo'lganligi sababli qora dog'lar kuzatilmadi. Miqdoriy metallografiya natijalariga ko'ra, qotishmadagi marganes miqdori 0,70 dan 5,73% gacha oshishi bilan karbidlar miqdori 22 dan 30 % gacha oshdi. (rasm 2). Shu bilan birga, karbidlarning kimyoviy tarkibida o'zgarishlar yuz berdi: temir miqdori kamaydi va marganes va xrom miqdori karbid hosil qiluvchi elementlarning deyarli o'zgarmagan umumiy soni bilan ortdi.

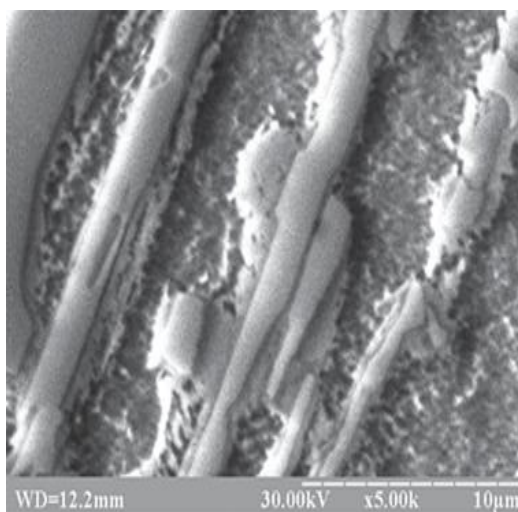
Karbidlarda xrom miqdori oshishi tufayli karbid evtetik bilan tutashgan va uning ichidagi joylarda xrom bilan qattiq eritmaning kamayishi sodir bo'ldi. Yaqin karbid zonalarida xrom tarkibini kamaytirish jarayoni ushbu zonalarini temir bilan boyitish va qotishmaning joylarda kislotali artilishda ko'rinishi ortadi. Qotishma tarkibidagi marganes tarkibining ko'payishi metall asosning sezilarli darajada kimyoviy brikma birxil emasligiga olib kelganligi aniqlandi: tarkibidagi xrom miqdori 9,4 dan 11,4% gacha, uning qora dog' halqadagi tarkibi 7,9 ga pasaygan.0,6%. Qotishma tarkibidagi marganes miqdori oshishi bilan kimyoviy tarkibi o'zgargan zonaning kengligi oshdi.



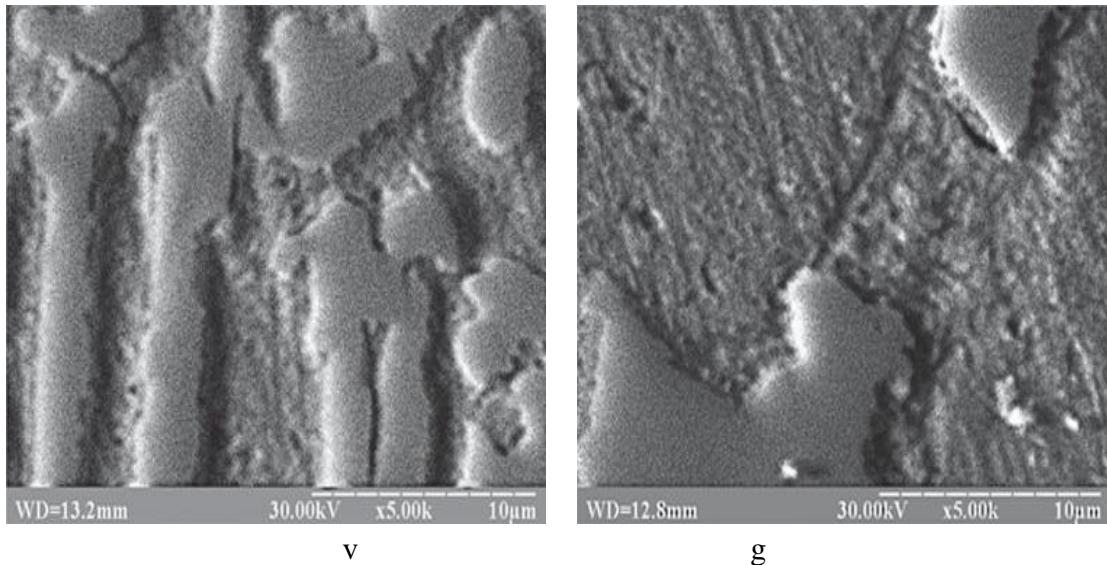
Rasm. 2. Marganes karbidlarining yuqori xromli cho'yanlarga ta'siri



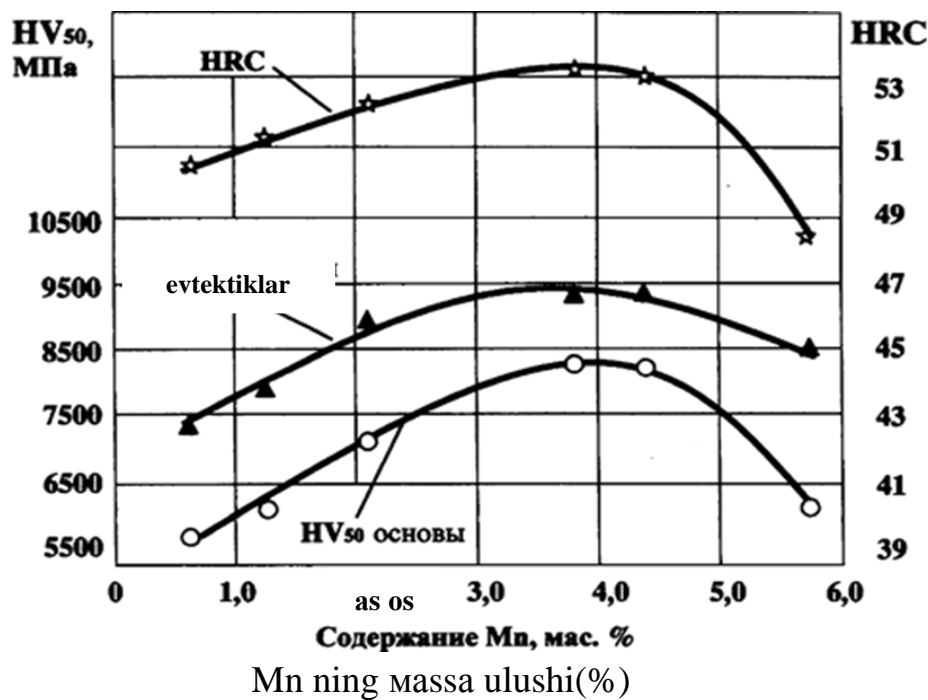
a



b



Rasm. 3. Metall asosli yuqori xromli cho'yanlar tarkibida Mn xar xil bo'lganda, kislota bilan ta'sir ettirilishda yuzalar ko'rinishi: a – 0,72%; b – 2,07; v – 4,45; g – 5,77. x5000



Rasm. 4 Marganesni yuqori xromli cho'yanga qattiqli strukturasi ta'siri.

Yuqori xromli cho'yan quymalarda marganestarkibining ko'payishi qattiq eritmada karbid hosil bo'lish jarayoni tufayli karbidlar va karbid evtektikaga tutashgan joylarda metall asosning xrom bilan kamayishi natijasida ularning korroziyaga chidamliligini pasaytiradi, deb ta'kidlash mumkin.

Marganes tarkibining ko'payishi bilan cho'yan kimyoviy tarkibining o'zgarishi mexanik xususiyatlarga ta'sir ko'rsatadigan qotishma tarkibida o'zgarishlarga olib keldi.

Marganestarkibi oshgani sayin qotishmaning qattiqligi oshdi va maksimal qiymatiga 3,82–4,45% Мр ga yetdi (rasm. 4)

Xulosalar

1. Margens tarkibida 0,72 dan 5,77% gacha o'sish karbidlar miqdorining ko'payishiga olib keldi va bu qattqlikning oshishiga olib keldi, eng yuqori qattqlik darajasi 3,5– 4,5% Мр da o'rganilayotgan sinf cho'yanlarida erishildi.

2. Legirolovchi element margans yuqori xromli cho'yan qotishmasini bo'lganda bundan tayyorlangan detallar oddiy va agressiv muxitda ishlash faoliyatini yuksaltirib yeyilishga chidamliligini oshiradi.

Adabiyotlar

1. Гарбер М.Е. Отливки из белых износостойких чугунов. М.: Машиностроение. 1972.

2. Цыпин И.И. Белые износостойкие чугуны. Структура и свойства. М.: Металлургия. 1983.

3. Герек А., Байка Л. Легированный чугун – конструкционный материал. М.: Металлургия. 1978.

4. Комарв О.С. и др. Высокохромистый чугун как материал для быстроизнашиваемых деталей машин // Литейное производство. 2008. № 2.

5. Иванов Д., Митев О. Абразивна стійкість проти спрацювання високо хромистого чавуну // Машинознавство. 2000. № 10. С. 22–25.

6. Капустин М.А., Шестаков И. А. Оптимизация химического состава износостойкого чугуна для литых мелющих шаров // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. 1999. № 2. С. 32–33.

7. Гудремон Э. Специальные стали. М.: Металлургия, 1966. Т. 1.

8. Чейлях А. П. Экономнолегированные метастабильные сплавы и упрочняющие технологии. Харьков: ННЦ ХФТИ, 2003.

9. Волчок И. П., Нетребко В.В. Влияние марганца на процессы структурообразования износостойких высокохромистых чугунов // Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. науч. тр. Вып. 64. Днепропетровск: ПГАСА, 2012. С. 301–304.

10. ГОСТ 5632-77. Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки.

11. ГОСТ 7769-82. Чугун легированный для отливок со специальными свойствами. Марки

12. Кириллов А.А., Белов В.Д., Рожкова Е.В. и др. Структурно и неструктурно чувствительные свойства хромистых чугунов // Черные металлы. 2007. сентябрь. С. 7-1

Йўлдашев Шухратбек Хабибулло ўғли - т.ф.ф.д., (PhD)

Андижон машинасозлик институти

«Технологик машиналар ва жиҳозлар» кафедраси муdiri

ysh.andmi@gmail.com

+99899 914-11-01

**ГИДРАВЛИК ЁҒЛАР СИФАТИНИНГ ГИДРАВЛИКЛАШГАН КОН
МАШИНАЛАРИНИНГ УНУМЛИ ИШЛАШИГА ТАЪСИР ЭТИШНИ ТАДҚИҚ
ҚИЛИШ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ МАСЕЛ НА
РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ГИДРОФИЦИРОВАННЫХ ГОРНЫХ МАШИН**

**STUDY OF THE INFLUENCE OF THE QUALITY OF HYDRAULIC OILS ON THE
PERFORMANCE OF HYDROFICATED MINING MACHINES**

Аннотация

Мақолада кон машиналари узатмалари ва агрегатлар самарадорлиги ва ишончлигига ифлосланишининг таъсирини тадқиқ қилишга бағишланган. Ишончлиликнинг асосий хусусиятлари, саноат тозалиги даражасига қараб, чидамлилиқ ва тўхтовсиз ишлаши бўлиб, биринчиси фақат мураккаб механизм бўлган агрегатларга, иккинчиси тизимлар ва машиналарга тегишли ҳисобланади.

Аннотация

В статье посвящена исследованию влияния загрязнений на надежность и эффективность агрегатов и приводов горных машин. Основными характеристиками надежности, зависящими от уровня промышленной чистоты, являются долговечность и наработка на отказ, причем первая относится только к агрегатам, а вторая – также к системам и машинам.

Annotation

The article is devoted to the study of the influence of pollution on the reliability and efficiency of aggregates and drives of mining machines. The main characteristics of reliability, depending on the level of industrial cleanliness, are durability and time between failures, the former only applies to units, and the latter also applies to systems and machines..

Калим сўзлар: кон машиналари, гидравлик ёғлар, ишончлик.

Ключевые слова: горных машин, гидравлических масел, надежность.

Key words: mining machines, hydraulic oils, reliability.

Кириш. Дунёда кон ишларини очиқ усулда олиб боришни жадал ривожлантириш гидравликлашган кон машиналарининг мавжуд моделларини гидравлик тизимларининг самарали ва узлуксиз ишлаши билан боғлиқ муаммоларни кўтаради, қазиб олиш ҳажмининг ўсиши эса қазилар ва юклаш ишларининг кўпайишига олиб келади. Корхоналарда қазилар ва юклаш ускуналари гидравлик тизимининг носозлик даражаси бугунги кунда юқори кўрсаткичларга етмоқда. Кон машиналарида гидравлика тизимининг технологик ишончлигини ошириш усулларида бири бу носозлик сабабини ва профилактик таъмирлашни аниқлашдир.

Бугунги кунда дунёда гидравлик ускуналар ишчи механизмларининг эскиришига таъсир қиладиган ифлослантирувчи моддаларни аниқлаш ва таҳлил қилиш муҳим рол ўйнайди. Қизилкум ҳудудида гидравликлашган технологик ускуналарни юқори фойдали иш коэффициентлари билан максимал ишлашига ишчи суюқлик эксплуатацияси самарали тизимини қўллаш ҳисобига эришиш мумкин, бу эса ускуналарнинг гидравлик тизимини минимал харажатлар билан максимал ишлашига имкон беради.

Республикада тоғ-кон саноатига, хусусан фойдали қазилмаларни очиқ усулда қазиб олишга кон машиналари самарадорлигини оширишда алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада, жумладан гидравлик тизимларни оптималлаштириш асосида карьер гидравлик экскаваторларининг самарадорлигини ошириш, гидравлик тизимларни ишчанлигини ошириш, йиллик маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини кўпайтириш ва табиий ресурсларни ишлаб чиқиш технологияларини қўллашга эришилмоқда [1].

Ишончилиكنинг асосий кўрсаткичлари ва гидравлик экскаваторларнинг асосий қисмларининг ишдан чиқиши ўртача фоизи ўрганилди, ҳамда экскаваторларнинг электромеханик авария ҳолатининг статистик таҳлили ўтказилди ва улар томонидан бажариладиган ишнинг асосий кўрсаткичлари ўрганилган.

Кон машиналари гидравлика тизимларининг ишлашига салбий таъсир кўрсатадиган асосий омил бу ишчи суюқликлар ишлашининг пасайиши ҳисобланади. Гидравлик ишчи суюқликнинг иш қобилиятини пасайиши қуйидагиларга боғлиқ: жуда кўп чанг билан ишлаши; жуда паст ва атроф муҳитнинг ғайритабиий паст ёки юқори ҳароратда ишлаши; самарасиз техник хизмат кўрсатиш ва бошқалар.

Таркибида кварц, кремний, темир оксиди ва бошқа заррачалари бўлган чанг билан тўйинган ҳавони ифлосланиши жуфтликда ишқаланишларни ейилишини тезлаштиради, ишчи суюқликни ифлослантиради, дроссел ва каналларни ёради, қопламаларнинг ялтирашини йўқотади, сиртларнинг коррозияга нисбатан сезгирлигини оширади.

Амалга оширилган тадқиқотлар таҳлили шуни кўрсатадики, гидравлик кон машиналарининг гидравлик тизимидаги носозликлар ва ишчи суюқликнинг ифлосланиши, унинг ҳаво ва иситиш билан тўйинганлиги сабабли содир бўлади. Гидравлика тизимидаги узилишлар таҳлили алоҳида узелларнинг иш қобилиятини йўқотиш сабабларини аниқлашга имкон беради. Масалан аксиал поршенли насослар ва гидравлик моторларнинг ишдан чиқиши, шарсимон юза ва шатунларнинг эгрилиги, поршенли тешикларнинг ейилганлиги.

Гидроцилиндрларда кенг тарқалган ейилишлар қуйидагиларни ўз ичига олади: ички ва ён цилиндрли корпусни, копоқ кирралари, йўналтирилган зичлагич юзаси, плунжер ва поршенларнинг ташқи юзаси ва уларнинг бирикмалари. Машинанинг мустаҳкамлиги қисмлар сиртининг ишқаланиши ва ейилишига бевосита боғлиқлиги аниқланган.

Машинанинг мустаҳкамлиги буюмлар сиртларининг ишқаланиши ва емирилиши билан бевосита боғлиқ эканлиги аниқланган. Гидравлик тизимларни тадбиқ қилиш тажрибаси шуни кўрсатадики, барча носозликлар 30% атрофида регулятор, тақсимлагич ва жойини алмаштирувчи элементларнинг ишдан чиқиши билан боғлиқ [2].

Тадқиқот натижалари.

Ишончилиқнинг асосий хусусиятлари, саноат тозалиги даражасига қараб, чидамлилиқ ва тўхтовсиз ишлаши бўлиб, биринчиси фақат мураккаб механизм бўлган агрегатларга, иккинчиси тизимлар ва машиналарга тегишли ҳисобланади.

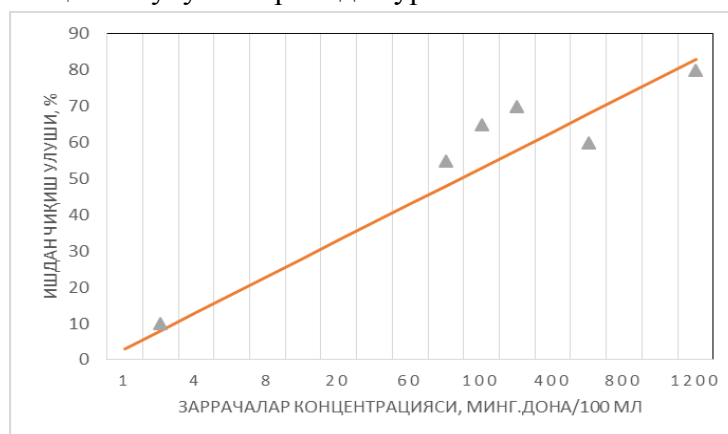
Карьер ускуналарининг гидравлик узатмаларини назорат остида ишлатиш шуни кўрсатдики, ишлатиладиган суюқликларнинг ифлосланиши билан боғлиқ бўлган носозликлар улуши, жами носозликларнинг 69% ни ташкил этади, шу жумладан:

1) абразив, қаттиқ зарра ёки бўлақлар, эрозия (емирилиш) натижасида ишдан чиқиш ва қисилиб қолиши туфайли юзага келган носозликлар – 59%;

2) тикилиб қолиш натижасидаги носозликлар – 14%;

3) сувланиш натижасида ейилишлар - 8,2%.

Карьер ускуналари сув тизимларида суюқликнинг ўртача ифлосланиши 14-15 синф каби қабул қилинади, шахта жиҳозлари учун эса - 16-17 синфлар қабул қилинади. Турли машиналарнинг гидравлик тизимларидаги ишловчи суюқликнинг ифлосланиши сабабли ишдан тўхтаб қолиш улуши 1-расмда кўрсатилган.



1-расм. Турли машиналарнинг гидравлик тизимларидаги ишловчи суюқликнинг ифлосланиши сабабли ишдан чиқиш кўрсаткичи.

Ишдан чиқишлар таркибининг ўзгариши билан, нозик ишқаланиш жуфтликларини ўз ичига олган гидромашиналар, агрегатлар ва бошқа узатма боғламларидаги носозликлар улуши сезиларли даражада камаяди. Бу ишончилиқнинг барча параметрларига, масалан техник тайёрлик коэффициентига ижобий таъсир этади, чунки айнан шундай носозликлар таъмирлашга кўп вақт сарфлашга ва шунга мос равишда, ускуналарнинг ишламай тўхтаб қолишига олиб келади.

Амалда, ифлосланишга сезгирликни аниқлаш вазифаси қуйидаги боғлиқлик туркумини қидириб топишга олиб келади:

$$P_a = k_{cs} * f(C_j), \text{ мкм, (1)}$$

бу ерда P_a – ускунанинг критик характеристикаси; k_{cs} - ифлосланишга сезгирлик коэффициенти; $f(C_j)$ – j – ўлчамли гуруҳнинг ифлосланиш концентрациясининг алгебраик функцияси.

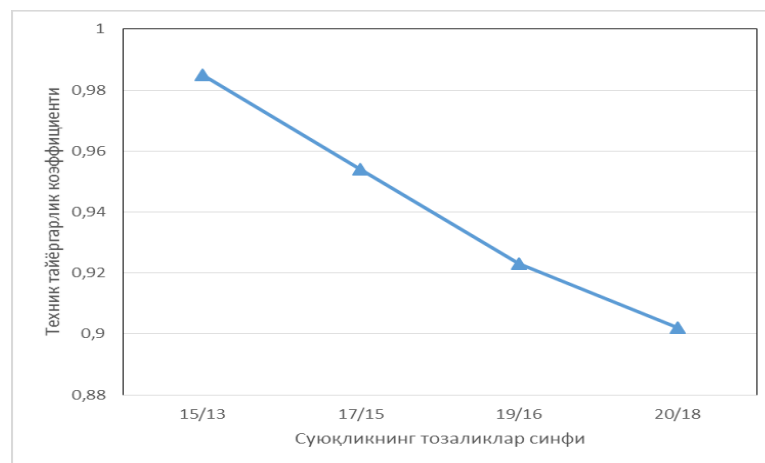
Бошқача қилиб айтганда, танқидий чиқиш характеристикаси минимал рухсат этилган қийматга (P_{aCR}) етиб борадиган вақтга, бошқача қилиб айтганда, манбанинг тўхтовсиз ишлаши ёки агрегатнинг манбаси ўртасидаги вақт қизиқтиради:

$$T_{af}=T(P_{aCR}), \text{ ч} \cdot \text{мкм. (2)}$$

Баъзан, критик хусусият тизим ёки машина элементи сифатида жиҳознинг функционал хусусиятлари билан боғлиқ бўлмаслиги мумкин ва P_a сифатида, ифлосланиш таъсирида махсулот хусусиятлари таркибидаги ўзгаришларни акс эттирувчи ҳар қандай ўлчов параметрларидан фойдаланиш мумкин, масалан, деталларни ишдан чиқишининг абсолют (мутлок) қиймати. Бу сўзсиз, агрегатни ишлаб чиқарувчи нуктаи назаридан исбот қилинган. Аммо, лойиҳалаштирувчи ёки машина узатмасидан фойдаланувчи учун ушбу ёндашув қулай эканлигига ишониб бўлмайди, чунки бу механик бирикмаларнинг ишончилиги хусусиятларига таъсирини ва шунинг учун филтрлаш учун маблағ сарфлашнинг мақсадга мувофиқлигини бевосита баҳолашга имкон бермайди.

2-расмда дизель-гидравлик узатмали карьер экскаватори мисолида ишлатиш харажатлари низомининг тўлиқ бирлиги ва карьерларда машиналардан фойдаланишнинг умумий кўрсаткичлари келтирилган.

Истеъмолчи учун минимал иш харажатлари мезони бўйича суюқлик тозаллигини керакли даражада аниқлаш кон машинасига нисбатан ўзгармасдир. Мисол сифатида, карьер экскаваторини танлаш тегишли эксплуатацион маълумотларнинг мавжудлиги билан аниқланади.



2-расм. Гидравлик экскаваторнинг техник тайёрлик коэффициенти ISO 4406 суюқлигининг тозаллиги синфига боғлиқлиги (5872 иш соати бўйича назорат остида бошқарилгандаги маълумотлар).

Иқтисодий жиҳатдан энг яхши тозаллик синфи 15/13 ҳисобланади, аммо экскаватор ишлаб чиқарувчилари томонидан 17/15 ва 18/16 синфлари тавсия қилинганлиги аниқланган. Ишчи суюқликнинг мақбул тозаллигини таъминлаш ушбу турдаги (15-20 м³ чўмичли экскаватор). Вақт ўтиши билан тозалликнинг мақбул даражаси яшиланиши муҳимдир, бу филтрлаш технологиялари соҳасида юқори натижаларга эришиш ва

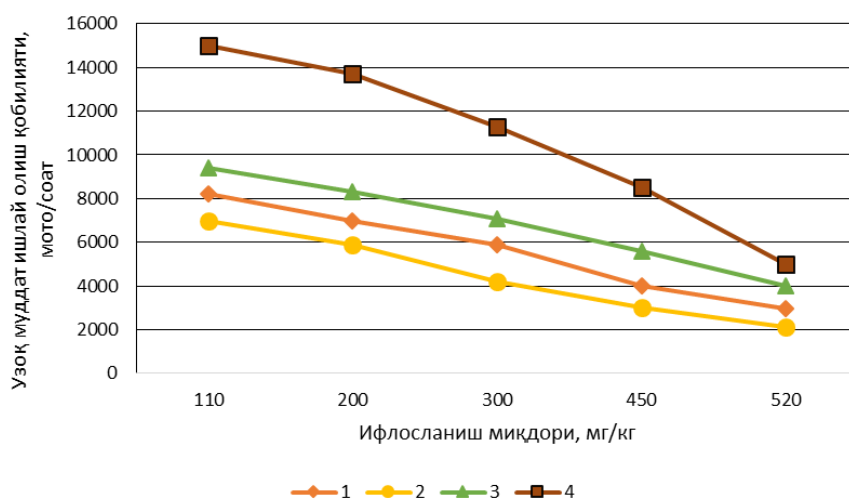
филтрлаш учун самарали материаллар нархининг нисбатан пасайиши билан изоҳланади.

Ишлайдиган суюқликнинг ифлосланишини гидравликлашган карьер экскаваторларининг гидравлик тизимлари элементларининг ишончилиги ва мустаҳкамлигига таъсирини аниқлаш учун очиқ конлар экскаваторларининг гидравлик тизимлари элементларининг ҳолати ўрганилди ва ушбу тизимларда ишлайдиган суюқлик таҳлили ўтказилди.

Гидравлик мойларнинг сифатини гидравлик кон машиналарининг ишлашига таъсирини ўрганиш ишчи суюқликнинг ифлосланишини бирликларнинг ишончилиги ва чидамлилигига, шунингдек гидравликлашган карьер экскаваторларининг гидравлик тизимларининг ифлосланиш, абразивлик ва тозалигининг мақбул кўрсаткичларига таъсирини аниқлашга имкон берди.

Ишлайдиган суюқликнинг гидравлика тизимлари элементларининг ишончилиги ва чидамлилигига таъсирини ўрганиш натижалари ифлосланган ишчи суюқликлар билан ишлайдиган карер ускуналарининг гидравлика тизимлари бирликлари ва элементлари ишончли эмаслигини ва кўпинча бузилишлар туфайли ишдан чиқишини тасдиқлади.

Натижалар асосида гидравлика тизимлари элементларининг чидамлилиги ифлосланиш даражасига боғлиқлиги аниқланди (3-расм)



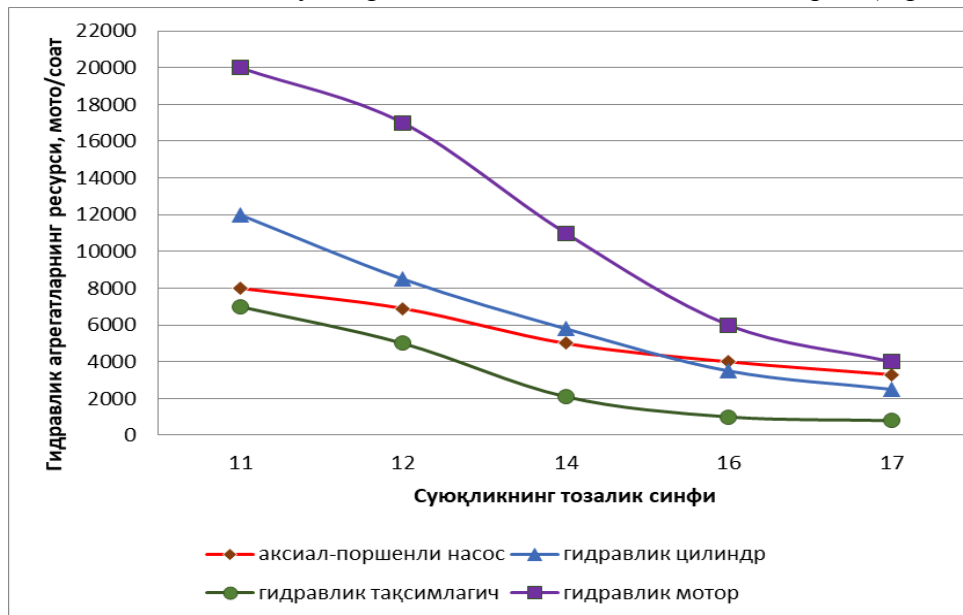
1—аксиал поршенли насос, 2—гидравлик тақсимлагич, 3—гидравлик цилиндр, 4—гидравлик мотор.

3-расм. Гидравлик агрегатларнинг узоқ муддат ишлай олиш қобилиятини ишчи суюқликдаги ифлосланиш миқдорига боғлиқлик графиги.

Кон машиналарининг гидравлик тизимларида гидравлик агрегатларнинг ишлаш муддати кўпгина омилларга боғлиқ, энг салбий таъсир кўрсатувчи омиллардан бири ишчи суюқликларнинг ифлосланиши ва абразивлигидир.

Экскаватор гидравлик агрегатларининг узоқ муддат ишлай олиш қобилияти ишчи суюқликнинг тозалиги синфига боғлиқлик графиги келтирилган.

Ўтказилган тадқиқотлар ифлосланиш ва абразивликнинг рухсат этилган кўрсаткичларини, шунингдек, гидравликлашган карьер машиналарининг гидравлик суюқлиги тозалигининг мақбул даражасини аниқлаш имконини берди (4-расм).



4-расм. Ишлайдиган суюқликнинг тозалиги синфига қараб экскаватор гидравлик агрегатларини узоқ муддат ишлай олиш қобилияти.

Гидравлик мойлар сифатининг гидравликлашган кон машиналарининг иш қобилияти фаолиятига таъсир этишини тадқиқ қилиш ишчи суюқликнинг агрегатлар ишончилиги ва кўп йиллар хизмат қилиши яъни, чидамлилигига таъсирини аниқлашга, шунингдек, карьернинг гидравликлашган экскаваторлари гидравлика тизимларининг ифлосланиш, абразивлик ва гидравлик суюқликнинг энг мақбул тозалик кўрсаткичларига таъсирини аниқлашга имкон берди.

Хулоса ва таклифлар

1. Карьер экскаваторларининг ишлаш режимини ва уларнинг гидравлик тизимларини эксплуатация қилишнинг таҳлили ўтказилган ва асосий ишлаб чиқариш кўрсаткичлари ва тавсифлари турли иқлим шароитларига боғлиқ ҳолда ўзгаради.
2. Гидравлик тизимларни эксплуатация қилишда гидравлик суюқликни тозалигини оптимал даражаси аниқлаш мумкин эканлиги таклиф этилган.
3. Майдадисперсли заррачаларни ушлаб қолиш хусусияти ҳисобига ҳавони самарали филтрлашни таъминлаш учун ҳаво филтрининг мақбул параметрларини белгилашга имкон берадиган математик модель яратилди.
4. Ишлаб чиқилган математик модель асосида карьер гидравликлашган экскаваторларнинг гидравлик тизими гидробакига етказиб берилаётган ҳавони филтрлаш тизими такомиллаштириш мумкин эканлиги кўрсатилди.

Адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 январдаги “Кон-металлургия тармоғи корхоналари фаолиятини янада такомиллаштириш чоратадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4124-сонли қарори.

2. Абдуазизов Н.А. Разработка оптимальных параметров системы «Гидробак-охладитель» гидрообъемной силовой установки карьерного комбайна. – Монография. – Навои, 2019. – 142 с.

3. Абдуазизов Н.А. Повышение эффективности гидравлической системы карьерных экскаваторов. – Монография. – Навои, 2020. – 132 с.

4. Абдуазизов Н.А., Тошов Ж.Б. Анализ влияния температуры рабочей жидкости на работоспособность гидравлических экскаваторов // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2019. – №3. – С. 89-92 (04.00.00; №3).

5. Yuldashev, S., & Masharipov, M. N. (2020). RECOVERY OF WORN PARTS BY ELECTRODES. *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*, 16(3), 149-153.

6. Masharipov, M. N. (2020). INCREASING THE STRENGTH OF WORN PARTS WITH COMPOSITE MATERIALS. *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*, 16(2), 168-17

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

Abdullayev Abduvoxid Abdug‘affor o‘g‘li
tayanch doktorant

Farg‘ona politexnika instituti
abdullaevabduvokhid@gmail.com

+998 90 533 56 12

To‘ychiyev Zafarjon Zokirovich – PhD

Farg‘ona politexnika instituti dekan o‘rinbosari
+998 91 655 70 55

**KUCH TRANSFORMATORINING CHULG‘AMLARINI MEXANIK HOLATINI
BAHOLASH USULLARI TAHLILI**

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБМОТОК
СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ**

**ANALYSIS OF METHODS FOR ASSESSING THE MECHANICAL CONDITION OF
POWER TRANSFORMER WINDINGS**

Annotatsiya

Maqolada kuch transformatorlarining chulg‘amlarini shikastlanish sabablari, ularni diagnostika qilish usullari tahlil qilingan. SFRA usuli va uning o‘ziga xos tomonlari, SFRA usulidan foydalanib kuch transformatorlardagi shikastlanish turlarini aniqlash, chulg‘am nosozliklari simulyatsiyasi kabi mavzulariga ko‘rib chiqilgan.

Аннотация

В статье анализируются причины повреждения катушек силового трансформатора и методы их диагностики. Рассмотрены метод SFRA и его особенности, выявление типов повреждений силовых трансформаторов методом Анализ частотного отклика, моделирование отказов обмоток.

Annotation

The article analyzes the causes of damage to power transformer coils and their diagnostic methods. The SFRA method and its specific aspects, the identification of types of damage in power transformers using the SFRA method, and the simulation of windings failures are considered.

Kalit so‘zlar: *chulg‘amlarning deformatsiyalanishi, diagnostikalash usullari, SFRA, rezonans chastotalar usuli, regressiya tahlili, nanosekundli zondlash impulsarlari, sig‘im o‘lchash usuli, akustik to‘lqinlar, ishonchlilikni bashorat qilish.*

Ключевые слова: деформация обмотки, методы диагностики, SFRA, метод резонансных частот, регрессионный анализ, наносекундные зондирующие импульсы, метод измерения емкости, акустические волны, прогноз надежности.

Keywords: winding deformation, diagnostic methods, SFRA, resonant frequency method, regression analysis, nanosecond probing pulses, capacitance measurement method, acoustic waves, reliability prediction.

Kirish. Iste'molchilarni elektr energiyasi bilan ta'minlashda transformatorlarning shikastlanishi energetika tizimi uchun noqulay vaziyatlarni keltirib chiqarish bilan bir qatorda, tizimning ishonchligini pasayishiga olib keladi.

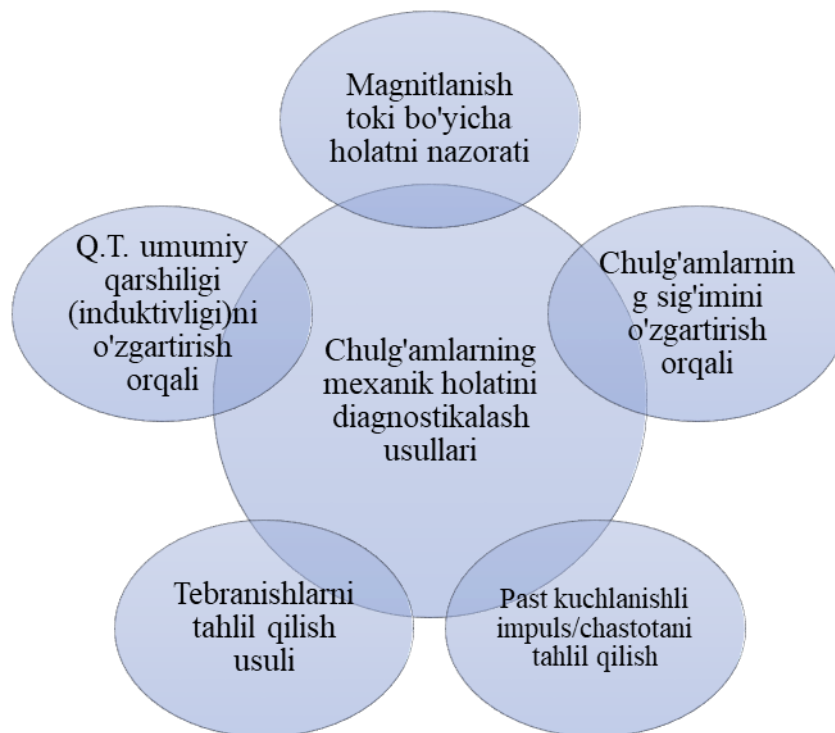


1-rasm. Kuch transformatorlarini nazorat qilishning asosiy usullari [1].

Energetika tizimida qisqa tutashuv sodir bo'lganda hosil bo'ladigan elektrodinamik kuchlar ta'siri ostida chulg'amlarning deformatsiyalanishi va ularning izolyatsiyasini qisman zaryadsizlanishi kuch transformatorlari shikastlanishining asosiy sabablaridan biri hisoblanadi. Shu bilan bir qatorda kuch transformatorlari chulg'amlarining elektrodinamik mustahkamligini yetarli darajada bo'lmasligi muammosi bugungi kunda dolzarb bo'lib qolmoqda. Transformatorlarga xizmat ko'rsatish va qisqa tutashuv toklari ta'siri natijasida hosil bo'ladigan kuchlarga bardoshliligiga sinovidan o'tkazish bo'yicha to'plangan tajribalar shuni ko'rsatmoqdaki, chulg'am elektrodinamik mustahkamligini yo'qolishining asosiy sabablaridan chulg'am vertikal o'qi va radiusi yo'nalishidagi qoldiq deformatsiyalar, chulg'amlarning siljishi, mexanik shikastlanishlar va boshqalar hisoblanadi [2].

Magnitlanish toki bo'yicha holatni nazorati, chulg'amlarning sig'imini o'zgartirish orqali, qisqa tutashuv umumiy qarshiligi (induktivligi)ni o'zgartirish orqali diagnostikalash usullari global parametrlar o'zgarishini o'lchashga, past kuchlanishli impulslar, chastotani tahlil qilish

va tebranishlarni tahlil qilish usullari shikastlanish paytida signal xususiyatlarini mahalliy o'zgarishini kuzatishga asoslangan.



2-rasm. Chulg'amlarning mexanik holatini diagnostikalash usullari [2]

Transformatorlarning ishdan chiqish sabablarini tahlil qilish, ularni bartaraf etishning asosiy sabablari va usullarini aniqlash imkonini beradi. Bu transformatorlarning ishlash muddatining uzayishiga sezilarli darajada ta'sir qiladi va elektr energiyasining yo'qotilishini kamaytiradi.

Ishning maqsadi Energetika tizimida katta quvvatli elektr energiyasini uzoq masofalarga isroflarni kamaytirib uzatishda muhim rol o'ynaydigan kuch transformatorlari chulg'amlarining diagnostika qilish usullarini tahlil qilish orqali kuch transformatorlarining ishonchligini oshirish hamda ishlash muddatini uzaytirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot materiallari

A.Yu. Xrennikov kuch transformatorlari chulg'amlarining mexanik holatini diagnostika qilish usullaridan past kuchlanishli impuls usulini tadqiq qilish ishlarini olib borgan. Bu usulni transformator chulg'amining o'ramlari orasidagi sig'im va induktivlikning kichik o'zgarishlarga sezgirli yuqori bo'lib, transformatorning deformatsiyalanganligi bo'yicha xulosa olish normogrammlar va defektogrammlarni taqqoslash orqali amalga oshiriladi. Katta quvvatli kuch transformatorlarida past kuchlanishli impuls usulini 100-600 V kuchlanishda, davomiyliigi 1 mks, hamda 320 va 500-550 kGz chastotalarda qo'llash samarali natijalarni beradi [8].

V.I. Aftaev, V.A. Novikova, A.A. Gorodskix, V.A. Morozovlarning "Kuch transformatori chulg'amlarining mexanik holatini baholash usullari" nomli ilmiy tadqiqot ishida transformatorlarning chulg'amlari mexanik holatini baholash usullari: magnitlanish toki

bo'yicha holatni nazorat usuli, sig'im o'zgarishi bo'yicha nazorat usuli, qisqa tutashuv umumiy qarshiligini o'lchash usuli, tebranishlarni tahlil qilish usuli, chastotalar tahlili usuli, past kuchlanishli impuls usullarining tahlilini o'tkazgan (1-jadval) [2]

Transformatorlarning chulg'amlarini mexanik holatini baholash usullari tahlili

1-jadval

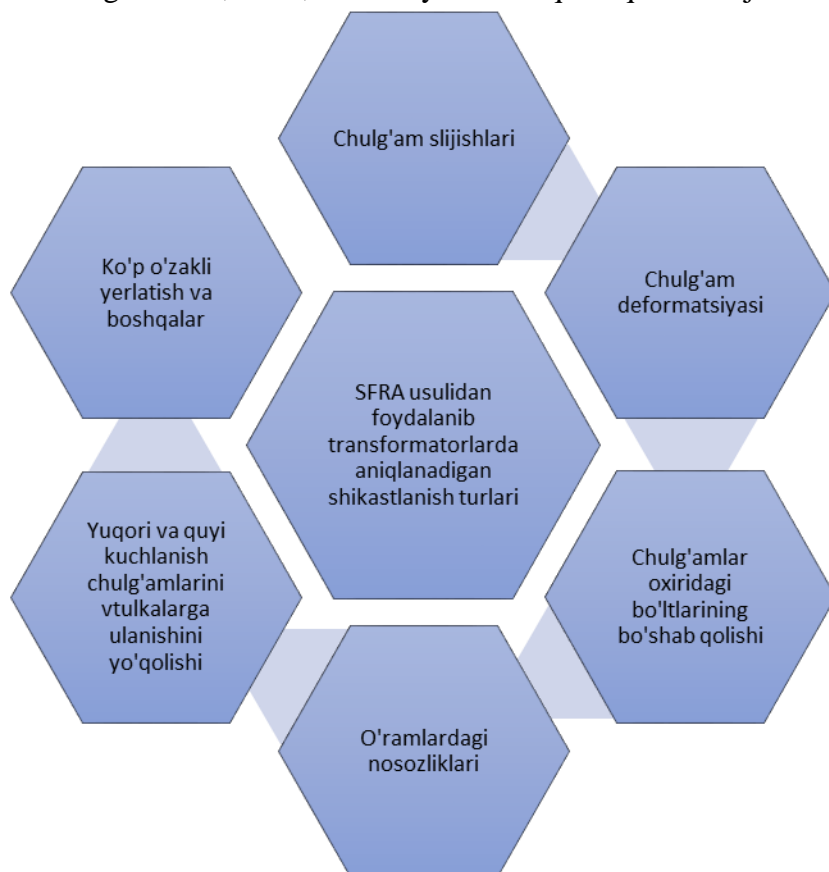
Usul nomi	Afzalliklari	Kamchiliklari
Magnitlanish toki bo'yicha holatni nazorati	Chulg'am transformatori o'ramlari tutashuvini aniqlashda oson va samarali usul	Boshqa turdagi shikastlanishda sezgirlik juda past
Sig'im o'zgarishi bo'yicha nazorat usuli	Faqat tarqalish kanalining o'lchami (hajmi) o'zgarishiga olib keladigan transformator chulg'amlari deformatsiyalarining bunday turlariga nisbatan yuqori sezuvchanlikka ega	Boshqa turdagi shikastlanishda sezgirlik juda past
Qisqa tutashuv umumiy qarshiligini o'lchash usuli (метод Zk)	Chulg'amlarning radial barqarorligini yo'qitishga sezgir	Boshqa turdagi shikastlanishda sezgirlik juda past
Tebranishlarni tahlil qilish (Vibro-acoustic) usuli	Chulg'am bosilishini (запрессовки) nazorat qilishga mo'ljallangan	Avtotransformatorlar ning chulg'amlarini mexanik holatini baholashda mustaqil vosita emas
Chastota ta'siri tahlili usuli (FRA/МЧА (метод частотных характеристик))	50Hz-5MHz chastotasi o'zgaruvchan sinusoidal kuchlanish manbasi	Murakkab usul, ishlab chiqilgan chastota xususiyati va ossilogrammalar tahlil qilinadi
Past kuchlanishli impuls usuli (НВИ-LVI)	Chulg'am yoki neytralga to'rtburchakli impuls qo'llaniladi	
Kommutatsion impulslarni zondalash	Kuchlanishni olmasdan turib chulg'amni o'q bo'ylab siljishini aniqlash	

Kuch transformatorlarning chulg'amlari orasida doimiy aloqa bo'lganligi sababli ularni burilishiga sabab bo'luvchi, ichki qisqa tutashuvlarni keltirib chiqaruvchi tangensial kuchlar vujudga keladi. Chulg'am deformatsiyalari issiqlik va dielektrik muammolarni keltirib chiqarmasa, an'anaviy monitoring usullarini qo'llash orqali aniqlay olmaydi, maxsus usullar qo'llash kerak bo'ladi [2].

V.A. Lavrinovich, A.V. Lavrinovich, A.V. Mitnikovlarning “Kommutatsiya impulslari asosida yuqori kuchlanishli transformatorlarning chulgʻamlari holatini nazoratini tajriba yoʻli bilan tadqiq qilish” nomli ilmiy tadqiqot ishida transformatorlarning chulgʻamlarini kuchlanish ostida nazorat qilinuvchi, tarmoqning kommutatsion impulslaridan zondlash sifatida foydalanishga soslangan usulni tadqiq etgan. Bu usulda kommutatsion impulslari maʼlumotlaridan foydalanib chulgʻam oʻramlarining oʻq boʻyicha siljishda nuqsoni bor-yoʻqligini aniqlash mumkin boʻlib [3].

J.R. Secue, E. Mombellolar “Kuch transformatorlarida chulgʻamlarning siljishi va deformatsiyasini baholash uchun chastota taʼsiri tahlili (SFRA)” nomli ilmiy tadqiqot ishida past kuchlanishli impuls usuli (LVI) hamda chastota taʼsiri tahlili (SFRA) usullarining xususiyatlarini baholash, SFRA va LVI usullarining oʻziga hos tomonlarini koʻrib chiqqan. [4].

SFRA oʻlchovning asosiy xususiyatlari 10 Hzdan 10 MHzgacha boʻlgan toʻla qarshilik (Z) yoki uzatish funksiyasi (H) chastota oraligʻi va miqdori aniq belgilanmagan oʻlchanadigan chastotalar miqdoriga bogʻliq. Turli mualliflar tomonidan SFRA oʻlchov uchun foydalanilgan chastota oraligʻi koʻrib chiqilgan Bunda sinov jarayonida oʻlchanadigan chastotalar miqdori oraligʻi 2% dan oshmagan 1000, 2000, 3000 ta yoki boshqa miqdorda bajarilishi lozim [4].



3-rasm. SFRA usulida Trda aniqlanadigan shikastlanish turlari [4].

Zhang Bin, Zhao Dan, Wang Feiming, Shi Kejian, Zhao Zhenyanglar kuch transformatori chulgʻamlarining mexanik shikastlanishlari ustida olib borilgan tadqiqot ishida qisqa tutashuvning reaktiv qarshiligi va mexanik tebranishiga asoslangan transformatorlarning

chulgʻamlarini diagnostikalashni yangi usuli ishlab chiqildi. Qisqa tutashuv qarshiligi (Z) va chastota taʼsiri tahlili (FRA) usullari elektr oʻlchovlar asosida offline nazorat qilinib, ular faqat nosozlik bor yoki yoʻqligini aniqlaydi, lekin nosozlikning turini va joyini tashxis qila olmaydi [5].

S.Fazliddinov, B.Kuchkarov, N.Sharibayev, A.Abdulxayev, A. va M. Tulkinovlar “Kuch transformatori modellarining mexanik holatini aniqlashning zamonaviy usullari tahlili” nomli maqolasida oʻramlar uchun maksimal elektromagnit kuchlar va mexanik kuchlanishlarning aniq tasviri magnit maydonning uch oʻlchovli raqamli hisobiga asoslangan matematik modeli ishlab chiqilgan. Maqolada keltirilishicha rezonans chastotalar usuli chulgʻamlardagi deformatsiyalarni sezilarni darajada oʻzgargandagina aniqlay oladi. Chulgʻamlarning radius, oʻq va geometrik modellari chulgʻamlarga taʼsir qiluvchi elektrodinamik kuchlarni aniqlash imkonin beradi. Elektrodinamik kuchlarni anʼanaviy usulda hisoblashda qisqa tutashuv rejimida chulgʻamlarning mexanik kuchlanishini taxminiy integral baholaydi [7].

B.A.Thango, A.F.Nnachi, G.A.Dlamini, va P.N.Bokorolar “Regressiya tahlili va chastota taʼsiri oʻlchovlari yordamida kuch transformatorining holatlarini baholash uchun yangi yondashuv” nomli maqolasida kompyuterlashtirilgan transformatorlarning chulgʻami holatini monitoring qilish maqsadida barmoq izi bilan chastota taʼsiri tahlilining soʻngi oʻlchovlari maʼlumotlari orasidagi regression modelni ishlab chiqish va tahlillarni solishtirish uchun raqamli koʻrsatkichlarga asoslangan yangi regression tahlili xatosini aniqlash algoritmi ishlab chiqilgan [9].

A.V.Lavrinovich va A.V.Mitnikovlar TM-160/10-U1 turidagi moyli kuch transformatorining chulgʻamlari holatini samarali nazorat qilish uchun Y.V.Vedenskiy sxemasi boʻyicha zondlash impulslari generatori asosida diagnostikalash kompleksini ishlab chiqqan. Bu usul yordamida chulgʻam oʻramlarini siljishi va chulgʻamlar qisqa tutashuvini aniqlash 15-20 ns oldi bilan 60-500 ns impuls davomiyligida yuqori sezuvchanlikka ega boʻladi. Transformator chulgʻamlarining mexanik holatini nanosekundli zondlash impulslari bilan impuls nuqsonlarini aniqlash texnologiyasi chastota taʼsirini tahlil qilish usuliga nisbatan transformator chulgʻamlarining radius va oʻqi yoʻnalishdagi siljishlarini aniqlashda nisbatan yuqori sezgirlikka ega. Lekin bunda tangensial (geometrik) yoʻnalishdagi siljishlarga toʻxtalib oʻtilmagan [10].

SFRA usulining oʻziga hosligi shundaki, oʻzakdagi muammolar, chulgʻamdagi mexanik muammolar va boshqa elektrik shikastlanishlarni bir marta tekshiruv oʻtkazishda aniqlash imkoniyatini berish bilan birga transformatorlarni oʻrnatish va taʼmirlashdan keyingi samarali ishlashini taʼminlashda ham foydalaniladi [11]. Bu usulning kamchiligi shundan iboratki, olingan natijalarni tahlil qilish uchun mukammal algoritm mavjud emas va tahlil qilish jarayoni murakkabdir.

A.M.Abdullah, R.Ali, S.B.Yaacob, T.Mansur va N.H.Baharudinlar diagnostik usullarning monitoringidan foydalangan holda, transformator moylari sinoviga qaraganda tezroq natija olish imkonini beruvchi, salomatlik indeksini ishlab chiqishgan. Bu index transformatorlar chulgʻamlarining qarshiligi hamda izolyatsiyasining qarshiligini: yuqori kuchlanish chulgʻamini yer bilan, quyi kuchlanish chulgʻamini yer bilan va yuqori kuchlanish chulgʻamini quyi kuchlanish chulgʻami bilan qarshiliklarini oʻchash natijalarini tahliliga

asoslangan [12]. Chulg'am izolyatsiyasining qarshiligini o'lchash chulg'amdagi shikastlanish bor yo'qligini aniqlash imkonini beradi. Lekin, bu usul yordamida barcha turdagi izolyatsion nuqsonlarni aniqlash imkoniyati cheklangan.

D.A.Semeniv transformatorlarning holatini nazorat qilish maqsadida ikki chulg'amli transformatorlarning chulg'amlari izolyatsiyasining elektr sig'imini o'lchash [13] bo'yicha ilmiy tadqiqot ishini olib borgan hamda transformator chulg'amlarining to'la sig'imini o'lchash imkonini beruvchi ampermetr-voltmeter usulida ishlovchi qurilma ishlab chiqilgan [14]. Chulg'amlarning sig'imidagi o'zgarishlarga asoslanib chulg'amlarda deformatsiya mavjudligini tekshirishda chulg'amning sig'imini o'lchash usulidan foydalaniladi. Bu usulning asosiy kamchiliklari tashqi omillar (harorat, namlik, o'ktazuvchanlik) ka bog'liq, qo'shimcha qurilmalar, vaqtga bog'liqligi, diagnostika aniqligini oshirish uchun boshqa diagnostikalash usullari bilan birgalikda ishlatilishi lozim bo'ladi.

Nieterye Frederik kuch transformatorlarining moyi va chulg'amlari izolyatsiyasidagi elektr zaryadsizlanishlarning rivojlanishining akustik to'lqinlarni ro'yhatga olish uchun turli hil usullar va sensorlar tahlili ustida ilmiy tadqiqot ishlarini olib borgan. Bu usul kuch transformatorlariga o'rnatilgan sensorlar yordamida elektr zaryadsizlanish paytida sodir bo'ladigan tovushli impulslarni qayd etishga asoslangan, transformatorlardagi shikastlangan joyini va qisman zaryadsizlanish darajasini o'lchaydigan usul. [15, 16].

Ushbu usulda ishdan chiqishga olib kelmaydigan kirishdagi dendridet va izolyatsiyadagi nuqsonlarni aniqlash, bashorat qilish, izolyatsiyani eskirish darajasini baholash imkoniyati mavjud emas. Akustik shovqin (μM) va elektromagnit shovqin (mOeM)lar usulning aniqlash oralig'ini kamaytiradi. Akustik usuldan kuch transformatorlar ishlash jarayonida paydo bo'ladigan izolyatsiya shikastlanishlari va mavjudligini aniqlashda ham foydalaniladi [15]. Shu bilan birga qisman zaryadsizlash izolyatsiyaning bosqichma bosqich mustahkamligini kamaytirib, oxir-oqibat uning teshilishiga olib keladi [16].

R.G.Mustafin transformatorlar chulg'amlari o'ramlarining tutashuvini aniqlash bo'yicha olib borgan ilmiy tadqiqot ishida ikkilamchi chulg'ami tutashgan transformatorning kompyuter modelini ishlab chiqqan va shunga asosan o'tkinchi jarayonlar parametrlarining o'zgarishi bo'yicha transformatorlarning shikastlanishini aniqlashni taklif etgan. Transformatorga o'zgarimas kuchlanish berilganda transformatorning shikastlanmagan chulg'amlarida magnitlanish induktivligi ancha yuqori va shikastlangan chulg'amda esa ancha past qiymatlarda bo'lib, ularda o'tkinchi jarayonlardagi tok kuchining o'sishi turlicha bo'ladi [17].

Transformatsiyalangan chulg'amlardagi shikastlanishni aniqlashda o'tkinchi jarayonlarni keng oraliqlarda o'lchanganligi sababli transformatorlarning chulg'amlaridagi shikastlanishlarni ham keng oraliqlarda aniqlash imkoniyatini beradi [17].

A.S.Lukovenko, V.V.Kukartsev, V.S.Tynchenko, K.A.Bashmur, O.I.Kukartseva, A.S.Bondarevlar standart xizmat muddatini o'tab bo'lgan kuch transformatorlar uchun ishonchlilikni bashorat qilish bo'yicha olib borgan ilmiy tadqiqot ishida transformator maksimal yuklamada ishlaganda normal ishlash rejimlarini aniqlash uchun modellarni ishlab chiqishda Chi-kvadrat taqsimlash kvantlaridan foydalanishni tavsiya etgan. [18].

S. Liu, L.Zhang, L.Yang, C.Gu, Z.Wanglar transformatorlardagi tebranish nosizligi signallarini asosiy chastota va garmonik chastota xususiyatlarini tahlil qilgan holda quruq turdagi transformatorlar chulgʻamlarining vibratsion nosozliklarini aniqlash boʻyicha oʻtkazgan tadqiqot ishida COMSOL dasturidan foydalanib toʻrt turdagi chulgʻam nosozliklari simulyatsiyasi ishlab chiqqan. Ular: chulgʻamlari boʻshashgan, izolyatsiyasi shikastlangan, deformatsiyaga uchragan, eksentrik(chulgʻam markazi siljigan) boʻlib, tebranish amplitudasi oraligʻiga asosan transformator qaysi turdagi nosozlikka uchrashi mumkinligini aniqlash imkonini beradi [19].

Xulosa oʻrnida shuni takidlash joizki, kuch transformatorlarining chulgʻamlarini mexanik shikastlanishi qisqa tutashuv natijasida hosil boʻladigan elektrodinamik kuchlar tufayli yuzaga keladi. Bu mexanik holatni diagnostika qilishning bir necha xil usullari mavjud. Har bir usul oʻziga hos afzallik hamda kamchiliklariga ega. Bugungi kunda eng keng tarqalgan usullardan biri chastota taʼsiri tahlili (FRA) usuli hisoblanadi. Chastota taʼsiri tahlili usulining natijalarni mukammal tahlil qilish usuli ishlab chiqilmagan boʻlsada, kichik elektr hamda mexanik oʻzgarishlarga sezgirligi yuqori boʻlganligi sababli boshqa diagnostika qilish usulariga nisbatan samaraliroq hisoblanadi. Kelajakda ushbu usul orqali olingan natijalarning tahlilini takomillashtirishga doir ilmiy tadqiqot ishlarini amalga oshirish lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Михеев Г. М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования. - Эл. изд. - Саратов: Профобразование, 2017. – 297 с.: ил. - ISBN 978-5-4488-0089-4.

2. В. И. Афтаев, В. А. Новикова, А. А. Городских, В. А. Морозов “Методы оценки механического состояния обмоток силовых трансформаторов” / Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области, с. Лесниково, Кетовский район, Курганская обл., 19–20 апреля 2018 года – С. 1017-1024.

3. Лавринович Валерий Александрович, Лавринович Алексей Валериевич, Мытников Алексей Владимирович “Экспериментальное исследование контроля состояния обмоток высоковольтных трансформаторов на основе коммутационных импульсов” // Известия ТПУ. 2020. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalnoe-issledovanie-kontrolya-sostoyaniya-obmotok-vysokovoltnyh-transformatorov-na-osnove-kommutatsionnyh-impulsoy>.

4. J.R. Secue, E. Mombello, Sweep frequency response analysis (SFRA) for the assessment of winding displacements and deformation in power transformers// Electric Power Systems Research, Volume 78, Issue 6, 2008, Pages 1119-1128, ISSN 0378-7796, doi.org/10.1016/j.epsr.2007.08.005.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037877960700171X>)

5. Zhang Bin, Zhao Dan, Wang Feiming, Shi Kejian, Zhao Zhenyang Research on mechanical fault diagnosis method of power transformer winding // *The 14th IET International Conference on AC and DC Power Transmission (ACDC 2018) J. Eng.*, 2019, Vol. 2019 Iss. 16, pp. 2096-2101

6. Zhang, Ziwei, Wensheng Gao, Tusongjiang Kari and Huan Lin. 2018. "Identification of Power Transformer Winding Fault Types by a Hierarchical Dimension Reduction Classifier." *Energies* 11(9):2434 DOI:10.3390/en11092434 <https://www.proquest.com/scholarly-journals/identification-power-transformer-winding-fault/docview/2108556243/se-2>.

7. Fazliddinov, S., Kuchkarov, B., Sharibaev, N., Abdulkhaev, A., & Mukhammad-Ali Tulkinov. (2022). Analysis of modern methods of determination of mechanical status and diagnostic models of power transformers. *Journal of Physics: Conference Series*, 2388(1), 012173. doi:<https://doi.org/10.1088/1742-6596/2388/1/012173>

8. Александр Хренников Силовые трансформаторы Методы диагностики механического состояния обмоток // *Новости Электротехники* 2009 №3(57)" URL: <http://news.elteh.ru/arh/2009/57/08.php?ysclid=ldx9j7wjzt862590616>.

9. Thango, B. A., Nnachi, A. F., Dlamini, G. A., & Bokoro, P. N. (2022). A novel approach to assess power transformer winding conditions using regression analysis and frequency response measurements. *Energies*, 15(7), 2335. doi:<https://doi.org/10.3390/en15072335>

10. Лавринович А.В., Мытников А.В. Диагностический комплекс для эффективного контроля состояния обмоток высоковольтных трансформаторов. *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. 2020. Т. 331. № 11. 48–59 DOI: 10.18799/24131830/2020/11/2885

11. Adel El-Faraskoury Experiences of sweep frequency response analyser for the diagnosis of transformer winding damage//17th International Middle-East Power System Conference (MEPCON'15) Mansoura University, Egypt, December 15-17, 2015 DOI: 10.13140/RG.2.1.2787.0805 https://www.researchgate.net/publication/287489668_Experience_of_Sweep_Frequency_Response_Analyser_for_the_Diagnosis_of_Transformer_Winding_Damage

12. Abdullah, A. M., Ali, R., Yaacob, S. B., Mansur, T., & Baharudin, N. H. (2021). Prediction of transformer health index using condition situation monitoring (CSM) diagnostic techniques. *Journal of Physics: Conference Series*, 1878(1) doi:<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1878/1/012007>

13. Семенов, Д. А. Устройство для измерения электрических емкостей изоляции обмоток двухобмоточного трансформатора / Д. А. Семенов // . – 2014. – № 1(1). – С. 384-391. – EDN TDWRNP.

14. Патент № 2489723 С1 Российская Федерация, МПК G01R 27/00. Устройство для измерения электрических емкостей изоляции обмоток двухобмоточного трансформатора: № 2011149943/28 : заявл. 07.12.2011 : опубл. 10.08.2013 / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов ; заявитель Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Нижегородский государственный инженерно-экономический институт (НГИЭИ). – EDN ZGTJXK.

15. Ньетерейе, Ф. Преимущества и недостатки метода акустической диагностики силовых трансформаторов / Ф. Ньетерейе // XXV Всероссийский аспирантско-магистерский научный семинар, посвященный Дню энергетика : Материалы

конференции. В 3-х томах, Казань, 07–08 декабря 2021 года / Под общей редакцией Э.Ю. Абдуллазянова: Том 1. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2022. – С. 25-28. – EDN SWDLJA.

16. Павлову Андрею Анатольевичу Анализ результатов импульсного дефектографирования активных частей высоковольтных трансформаторов // Магистерской диссертации / Томск – 2021г., с. 107
<https://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/66767/1/TPU1159736.pdf>

17. Mustafin RG. Detection of inter turn fault in transformer windings by parameters of their transition processes. Power engineering: research, equipment, technology. 2019; 21(3):14- 23. (In Russ). doi:10.30724/1998-9903-2019-21-3-14-23.

18. Lukovenko, A. S., Kukartsev, V. V., Tynchenko, V. S., Bashmur, K. A., Kukartseva, O. I., & Bondarev, A. S. (2019). Reliability forecasting model for power transformers that have fulfilled their standard service life. Journal of Physics: Conference Series, 1399(5) doi:<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1399/5/055091>

19. Liu, S., Zhang, L., Yang, L., Gu, C., & Wang, Z. (2023). The identification method of the winding vibration faults of dry-type transformers. Electronics, 12(1), 3. doi:<https://doi.org/10.3390/electronics12010003>

Eraliyev Xojiakbar Abdinabi o'g'li

Farg'ona politexnika instituti tayanch doktoranti

e-mail: eraliyevhojiakbar@gmail.com,

+998 93 977 69 99

Eraliyev Abdinabi Xokimovich

Farg'ona politexnika instituti dotsenti

+998 90 301 46 45

SMART FAZA TANLAGICH QURILMASIDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGI

**ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ФАЗ**

EFFICIENCY OF USING A SMART PHASE SELECTOR DEVICE

Annotatsiya

Maqolada past kuchlanishli elektr tarmolarida kuchlanish nosimmetiyasining, kelib chiqish sabablari, tarmoq elementlariga salbiy ta'sirlari va mavjud, zamonaviy simmetriyalash usullari, vositalari tahlili keltirilgan. Mavjud qurilmalarning kamchiliklarini e'tiborga olib, Smart faza tanlagich qurilmasining taklifi va ishlash prinsipi tushuntirib o'tilgan. Smart faza tanlagich qurilmasi uch fazali to'rt simli tarmoqdan bir fazali yuklamani ta'minlash uchun mo'ljallangan. Qurilmada yuklamani amaldagi fazadan maqbul fazaga o'kazishda kutish vaqtini, kuchlanishlar farqini, ulab-uzish vaqtini, kuchlanishning ruxsat etilgan chegaralarini

tugmalar yordamida foydalanuvchi tomonidan oʻrnatiladi. Qurilma yuklamani minimal va maksimal kuchlanishdan ham himoya qiladi.

Аннотация

В статье представлен анализ асимметрии напряжения в низковольтных электрических сетях, обсуждаются ее причины, негативные эффекты на элементы сети и существующие современные методы и инструменты для балансировки. Учитываются недостатки текущих устройств, объясняется предложение и принцип работы устройства “Смарт переключатель фаз”. Устройство “Смарт переключатель фаз” специально разработано для подачи однофазных нагрузок из трехфазной четырехпроводной сети. Пользователи могут устанавливать время ожидания, разницу напряжения, время подключения и допустимые пределы напряжения с помощью кнопок на устройстве. Устройство также обеспечивает защиту нагрузки от как минимальных, так и максимальных уровней напряжения.

Abstract

The article presents an analysis of voltage asymmetry in low-voltage electrical networks, discussing its causes, negative effects on network elements, and existing modern methods and tools for balancing. The shortcomings of current devices are taken into account, and the proposal and principle of operation of the Smart Phase Selector device are explained. The Smart Phase Selector device is specifically designed to supply single-phase loads from a three-phase four-wire network. Users can set the waiting time, voltage difference, connection time, and permissible voltage limits using the buttons on the device. The device provides protection for the load against both minimum and maximum voltage levels too.

Kalit soʻzlar: *elektr energiyasi sifati, nosimmetrik yuklama, kuchlanish nosimmetriyaligi, simmetriyalovchi qurilma, mikrokontroller.*

Ключевые слова: *качество электроэнергии, симметричная нагрузка, несимметрия напряжения, симметрирующее устройство, микроконтроллер.*

Keywords: *power quality, symmetrical loading, voltage unsymmetry, balancing device, microcontroller.*

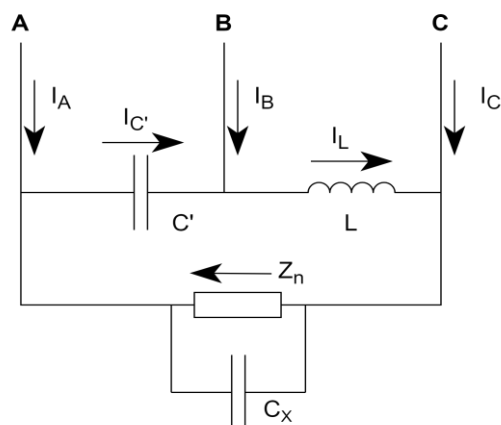
Kirish. Har bir elektr taʼminoti tizimining maqsadi isteʼmolchilarni uzluksiz, samarali, sifatli va ishonchli elektr energiyasi bilan taʼminlashdir. Isteʼmolchilarni sifatli va samarali elektr energiyasi bilan taʼminlash uchun elektr energiyasini taqsimlash tizimi yaxshi ishlab chiqilgan boʻlishi kerak. Lekin tadqiqotlar davomida past kuchlanishli tarmoqlarida elektr energiyasi sifat koʻrsatkichlarining buzilish holatlari koʻp ekanligini koʻrish mumkin. Ushbu sharoitda tarmoqda qoʻshimcha energiya yoʻqotilishiga olib kelishi mumkin. Ayniqsa tarmoqda kuchlasnih nosimmetriyasining hosil boʻlishi tarmoq va tarmoq elementlarida qoʻshimcha yoʻqotishlarni keltirib chiqaradi. Bundan tashqari, ortiqcha yuklangan fazalarda kuchlanish belgilangan eng past qiymatdan pastga tushishi mumkin, bu esa isteʼmolchilardagi elektr qurilmalarining notoʻgʻri ishlashiga, ortiqcha qizishiga va isteʼmolchilarning eʼtiroziga olib keladi [1, 2, 3].

Shu bilan birga, ushbu elektr qurilmalarining xavfsiz ishlashini, tizimlarning optimal ishlashini, elektr ta'minotida elektr energiyasi sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash va uzluksizligini ta'minlash uchun xonadonlarda fazalar o'rtasidagi almashtirishni (fazali uzilish paytida, fazalar nosimmetriyaligi ortganda), fazalar o'rtasida optimal fazani tanlashni avtomatlashtirishga ehtiyoj ortib bormoqda. Har bir xalqning ijtimoiy-iqtisodiy va texnologik rivojlanishida elektr energiyasi juda muhim rol o'ynaydi. Ishonchli, uzluksiz elektr ta'minotining mavjudligi har qanday davlatning iqtisodiy, infratuzilmaviy rivojlanishiga, yangi tadbirkorlik imkoniyatlariga va taraqqiyotning barqaror rivojlanishiga yordam beradi [4]. Iste'molchilardagi konditsionerlar, suv isitgichlar, suv nasoslari, isitgichlar, oshxona elektr qurilmalari va boshqa elektr jihozlarining ishlash samaradorligi past kuchlanishli elektr tarmoqlaridagi elektr energiyasi sifat ko'rsatkichlariga bevosita bog'liq.

Kuchlanish nosimmetriyasi paydo bo'lishining asosiy sabablaridan biri nosimmetrik taqsimlangan bir fazali yuklama tufayli yuzaga keladigan nosimmetrik yuklama hisoblanadi [5]. Nosimmetrik yuklama yulduz ulangan to'rt simli tarmoqlarning neytralida tokning oshishiga olib keladi. Shuni e'tiborga olib past kuchlanishli elektr tarmoqlarida yuklamalarni simmetriyalash usullari va vositalarini ishlab chiqish bugungi kundagi asosiy dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda ushbu muammoni hal qilishning asosiy usuli - passiv elementlar yordamida tarmoq kuchlanishini va yuklamalarini simmetriyalashdir. Ularning orasida eng keng tarqalgani fazalarda nosimmetrik taqsimlangan sig'imlarga ega bo'lgan kondensatorlarni ulash hisoblanadi. Biroq, bu usul kompensatsiya toklarini silliq tartibga solishga imkon bermaydi va buning natijasida ular simmetriyalash muammolarini hal qilishda past samaradorlikka ega [6].

Bundan tashqari Shtaynmets sxemasi yordamida simmetriyalashning ko'plab variantlari ishlab chiqilgan (1-rasm). Shtaynmets sxemasi bir fazali yuklama nosimmetrik kuchlanish bilan quvvatlanganda yuzaga keladigan toklar nosimmetriyaligini kamaytirish uchun ishlatiladi [7].



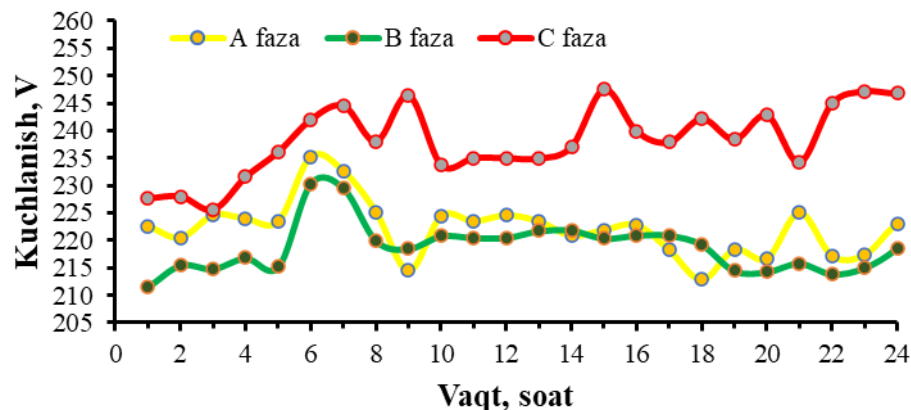
1-rasm. Simmetriyalovchi Shtaynmets sxemasi

Shtaynmets sxemasining kamchiliklari [8]:

- simmetriyalovchi elementlarining quvvatidan kam foydalanishi;

- yuklamani dinamik tartibga solishning murakkabligi;
- sozlash elementlarining kamligi.

Fan va texnologiya yutuqlari natijasida soʻngi yillarda xonadonlarning kirishida foydalanuvchi avtomatik faza tanlagichlar ishlab chiqarilmoqda. Rossiya Federatsiyasining EKF tashkiloti tomonidan ishlab chiqilgan “Реле выбора фаз RVF-3-63А EKF PROxima” (Faza tanlash relesi) qurilmasi, Ukrainaning Энергохит tashkiloti tomonidan DigiTOP brendi ostida ishlab chiqilgan “Переключатель фаз DigiTOP PS-63А” (Faza tanlagich) qurilmasi va Belarussiyasining “Евроавтоматика ФИФ” tashkiloti tomonidan ishlab chiqilgan “Переключатель фаз автоматический PF-451-1” (Avtomatik faza tanlagich) qurilmalari uch fazali toʻrt simli tarmoqdan bir fazali yuklamani taʼminlash uchun moʻljallangan [9, 10, 11]. Bu qurilmalarni past kuchlanishli tarmoq isteʼmolchilarida qoʻllab, kuchlanish nosimmetriyasini bartaraf etish mumkin. Qurilmalarda yuklamani amaldagi fazadan maqbul fazaga oʻkazishda kutish vaqtini, ulab-uzish vaqtini, kuchlanishning ruxsat etilgan chegaralarini tugmalar yordamida foydalanuvchi tomonidan oʻrnatiladi. Ammo tadqiqotlar davomida past kuchlanishli tarmoqlarda faza kuchlanishlari qiymatlari orasidagi farq tez-tez oʻzgarib turishini koʻrish mumkin (2-rasm). Qurilmalarda amaldagi taʼminot fazasidan maqbul fazaga oʻtishda kuchlanish farqi kiritilmagan. Bu esa bizning elektr tarmoqlardagi fazalar orasidagi kuchlanish farqlarining tez-tez oʻzgarishini eʼtiborga olsak, qurilmadan foydalanishda maʼlum bir noqulayliklarni keltirib chiqaradi.



2-rasm. Kun davomidagi fazalardagi kuchlanishning holati.

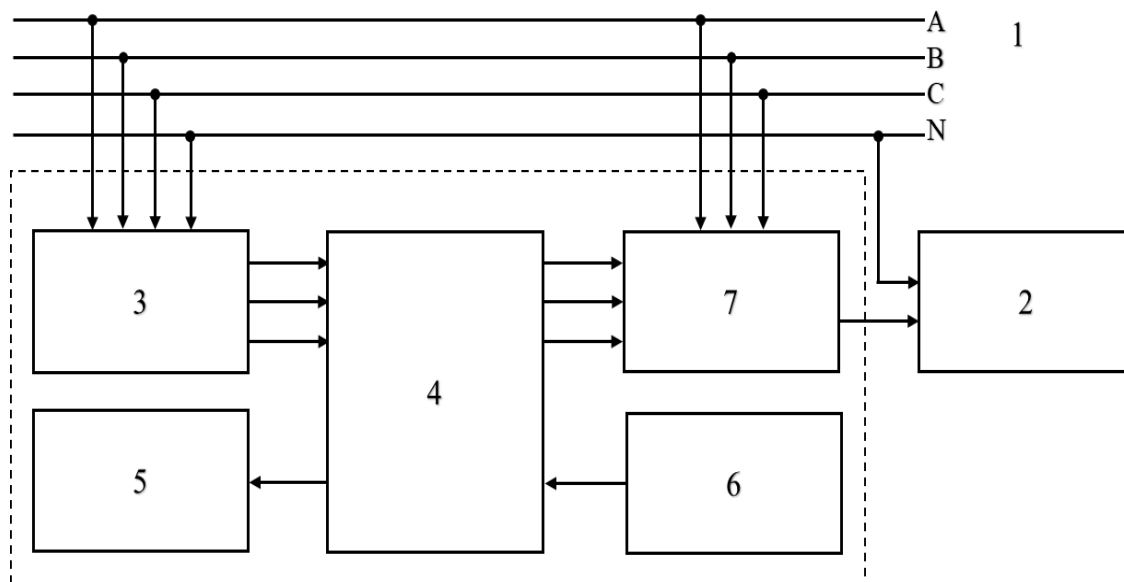
Ushbu muammolarni hal qilishning samarali usullaridan biri - Smart faza tanlagich qurilmalaridan foydalanishdir. Smart faza tanlagich - bu uch fazali tizimda turli fazalarga quvvat taqsimotini oqilona boshqara oladigan, energiya sarfini optimallashtiradigan va qoʻshimcha quvvat yoʻqotishlarini kamaytiradigan qurilma. Avtomatik ravishda fazalar oʻrtasida yuklarni almashtirish orqali, avtomatik uch fazali selektor yukni muvozanatlashi va har qanday fazaning ortiqcha yuklanishining oldini olishi mumkin, shu bilan elektr uzilishlari xavfini kamaytiradi.

Natijalar

Smart faza tanlagich qurilmasining prinsipial ishlash sxemasi 3-rasmdagi blok sxemada koʻrsatilganidek, yettita blokda amalga oshiriladi. Bloklar quyidagilardan iborat:

- I Past kuchlanishli elektr tarmogʻi;
- II Isteʼmolchi;

- III Uch fazali kuchlanishni o'lchash;
- IV Ma'lumotlarni qayta ishlash;
- V LCD display;
- VI Ma'lumotlarni sozlash;
- VII Kommutatsiya.



3-rasm: Smart faza tanlagich qurilmasining blok sxemasi

Past kuchlanishli elektr tarmog'ida $0,4$ kV kuchlanishli to'rt simli yulduz ulangan tarmoq bo'lib, tarmoqda fazalar orasida yuklamalar nosimmetrik tasimlansa neytral simda nol ketma-ketlik toki hosil bo'ladi.

Iste'molchi $0,4$ kV kuchlanishli to'rt simli yulduz ulangan tarmoqning bitta fazasidan ta'minlanuvchi xonadon.

Uch fazali kuchlanishni o'lchash qismida ikkita asosiy tarkibiy qism mavjud bo'lib, ular quyidagicha ishlaydi:

Ta'minot kuchlanishi qismida qurilmaning ishchi holatini ta'minlash uchun mikrokontroller ta'minot kuchlanishining A fazasiga ulangan. A fazadagi kuchlanishni $220/17,5$ V kuchlanishli transformator yordamida pasaytirib diodli ko'prik yordamida o'zgaras tokka o'zgartiriladi va kondensator yordamida filtrlanadi. Mos fazalarga o'rnatilgan rellarning ishonchli ishlashi uchun diodli ko'prikdan chiquvchi o'zgaras tokni kuchlanish to'g'rilagichi orqali 12 V ga pasaytiriladi. Mikrokontroller ishonchli ishlashi, ma'lumotlarni taqqoslashi va qayta ishlashi uchun kuchlanish to'g'rilagichidan chiquvchi 12 V o'zgaras tokni yana bir kuchlanish to'g'rilagichi yordamida 5 V li pasaytirilgan o'zgaras tok bilan ta'minlab turadi.

Voltmetr qismi ushbu uch fazali kuchlanishni o'lchash qismi bo'lib, past kuchlanishli elektr tarmog'idagi uchta har bir fazadagi kuchlanishni o'lchaydi. Boshqacha qilib aytganda, tarmoqdagi o'zgaruvchan tokli faza kuchlanishi mikrokontroller yordamida o'lchanadi.

220 V o'zgaruvchan tokning kuchlanishini o'lchash uchun uni pasaytirish kerak. Chunki mikrokontrollerlar 5 V dan yuqori kuchlanishni o'lchay olmaydi. Agar mikrokontrollerning

analog kirishiga 5V dan yuqori kuchlanish berilsa mikrokontroller shikastlanadi. Mikrokontroller himoyasini ta'minlash uchun 220 voltli o'zgaruvchan tokning eng yuqori kuchlanish qiymatini proporsional holatda 5 V dan kam bo'lgan kuchlanish pog'onasiga tushirish kerak. Masalan, 220V o'zgaruvchan tokli tarmoqning eng yuqori kuchlanish qiymati 311 voltga teng. Xuddi shunday, pasaytirilgan o'zgaruvchan tokning eng yuqori kuchlanish qiymati 5 volt dan oshmasligi kerak.

220 V o'zgaruvchan kuchlanishni past o'zgaruvchan kuchlanishga tushirishning ikkita usuli mavjud (transformator va kuchlanish bo'lgichi orqali), ularning maksimal qiymati 5 volt dan oshmasligi kerak.

220 V kuchlanishni pasaytirish uchun transformator dan ham foydalanish mumkin. Lekin kuchlanish bo'lgichi orqali kuchlanishni pasaytirish arzonroq. Kuchlanish bo'lgichi orqali kuchlanishni pasaytirish uchun bir nechta rezistor yetarlidir. Kuchlanish bo'lgichi usuli yordamida kuchlanishni pasaytirish 400 volt dan past o'zgaruvchan tokli tarmoqlarda transformatorga qaraganda ancha tejamkor hisoblanadi.

Kuchlanish bo'lgichidan kuchlanishni ikkita kuchlanish darajasiga o'zgartirish uchun ishlatiladi. O'zgargan kuchlanish holatida bizda ikkita kuchlanish darajasi mavjud, biri neytralga nisbatan musbat, ikkinchisi neytralga nisbatan manfiy.

Yuqoridagi kuchlanish bo'lgichi shunday o'rnatilganki, u 311 V kirganda chiqish kuchlanishi 5 V bo'lishi kerak, chunki mikrokontrollerga beriladigan kirish kuchlanishi 5V dan kam yoki unga teng bo'lishi kerak.

Kuchlanish bo'lgichidagi chiqish kuchlanishini hisoblash formulasai quyidagicha [12]:

$$U_{chiqish} = U_{kirish} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2};$$

bu yerda U_{kirish} kirishdagi kuchlanish, R_1 va R_2 kuchlanish bo'lgichi rezistorlarining qarshiliklari.

$U_{kirish} \leq 5$ V bo'lishi kerak. Shunday qilib, R_2 rezistorini 10 kOm deb qabul qilib R_1 rezistorning qarshiligini aniqlaymiz.

$$R_1 = \frac{U_{kirish} \times R_2}{U_{chiqish}} - R_2 = \frac{311 \times 10}{5} = 622 \text{ kOm};$$

Agar biz kuchlanish bo'lgichida 10 kOm va 622 kOm lik rezistorlardan foydalansak chiqishdagi kuchlanish 5 V dan oshmaydi.

Ma'lumotlarni qayta ishlash qismi – dasturlashtirilgan mantiqiy ketma-ketlikni o'z ichiga olgan 8 bitli 16 MHzli ATMEGA16 MCU mikrokontroller blokidan iborat. Mikrokontroller dasturlashtirilgan mantiq asosida ma'lumotlarni qabul qiladi va qayta ishlaydi. Mikrokontroller mantiqiy ketma-ketliklarni to'g'ri bajarish uchun dasturiy ta'minoti C dasturlash tilida yozilgan va O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligidan elektron hisoblash mashinalari uchun "Smart faza tanlagich qurilmasi mikrokontrollerining ishlash rejimini boshqarish" dasturiga № DGU 25319 raqamli guvohnoma olingan.

LCD displey qismi – tarmoqdagi fazalar kuchlanishini va iste'molchi qaysi fazadan iste'mol qilayotkanini ko'rsatadi. Suyuq kristalli displey (LCD) 16x2 moduldan iborat bo'lib, u qurilmaning, bir, ikki, uch fazali rejimda ishlanayotganda fazalardagi kuchlanishni va iste'molchi qaysi fazada ekanligini ko'rsatish uchun mikrokontroller bilan bog'langan.

Ma'lumotlarni sozlash qismi – qurilmaning ish rejimini tanlash uchun chegaraviy parametrlarni sozlash imkonini beradi. Smart faza tanlagich qurilmasi dastlab tarmoqqa ulangan vaqtda optimal fazani tanlab iste'molchini shu fazaga ulaydi. Qurilmada beshta tugmacha mavjud bo'lib, enter tugmasini bosish orqali menyu qismga o'tiladi. Enter, chap, o'ng, yuqoriga va pastga tugmalari orqali qurilmaning ishchi rejimida quyidagilarni sozlash mumkin:

- maksimal kuchlanish chegarasi (V);
- minimal kuchlanish chegarasi (V);
- kutish vaqti (minut);
- kuchlanish farqi (V);
- fazalar soni;
- amaldagi ishchi fazadan maqbul fazaga o'tish vaqti (milli sekund);

Kommutatsiya qismida har bir faza bo'yicha ulab uzishni amalga oshirish uchun 12 V kuchlanishli o'zgarmas tokli relelardan foydalanilgan (3.5-rasm). Relelar to'g'ri ishlashi uchun har bir fazaga qo'yilgan S8050 tranzistorlardan signal oladi. O'z navbatida tranzistorlarga signal mikrokontrollerdan keladi. Bundan tashqari aktiv elementlar sifatida rezistorlardan, passiv elementlar sifatida diodlardan foydalanilgan. Mikrokontrollerdan chiquvchi signal tegishli tranzistorni yoqadi, bu esa o'z navbatida oraliq releining mos kontaktlarini ulaydi. Shu tariqa iste'molchini maqbul fazadan elektr energiyasi olishini ta'minlaydi.

Muhokama. Smart faza tanlagich qurilmasining ishchi rejimini ta'minlash uchun qurilma tarmoqqa 220/17,5 V kuchlanishli transformator orqali ulangan. Qurilma ta'minot tarmog'ining har bir fazasidagi kuchlanishni aniq o'lchashi uchun har bir fazasiga kuchlanish bo'lgichi ulangan. Kuchlanish bo'lgichi o'zgaruvchan tokli 220V kuchlanishni 6V kuchlanishgacha pasaytiradi. 5V o'zgaruvchan tokni 5V o'zgarmas tokka aylantirish uchun bitta dioddan foydalanilgan. Ushbu 5V o'zgarmas tokni filtrlash uchun bitta kondensatordan foydalanilgan. Mikrokontroller ushbu signallar orqali fazadagi kuchlanish qiymatini aniqlaydi. Mikrokontroller blokidagi dasturlashtirilgan mantiqiy dasturiy ta'minot orqali ma'lumotlarni tahlil qilish va qayta ishlashni amalga oshiradi, yuklamani eng maqbul fazaga o'tkazish uchun signalni uzatadi. Qayta ishlangan signal belgilangan vaqt davomida kutib zarur bo'lsa tegishli tranzistor kanaliga yuboriladi, u bilan bog'langan rele kontakti yuklamani

ulaydi, amaldagi ta'minot fazasida uzilish kuzatilganda yuklama darhol boshqa maqbul fazaga o'tkaziladi.

Xulosa. Xulosa qilib aytish mumkinki, Smart faza tanlagich qurilmasi kuchlanish nosimmetriyasini pasaytirish va past kuchlanishli elektr tarmoqlarining ish rejimini yaxshilashda samarali qurilmadir. Qurilmadan foydalanish tarmoqdagi elektr energiyasi sifatini oshirishga, qo'shimcha energiya yo'qotishlarini kamaytirishga va elektr qurilmalarning ishonchliligini oshirishga olib keladi.

Ushbu sohadagi keyingi tadqiqotlar davomida ko'proq izlanib, kelajakda yanada samarali va ishonchli elektr energiyasini taqsimlash tizimlarini ishlab chiqishga o'z xissamizni qo'shamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Железко, Ю.С. Определение симметричных составляющих по результатам измерения фазных и междуфазных напряжений/Ю.С. Железко // Электричество. – 2009. – №7. – С. 12-20.

2. Allaev K.R, Adeel Saleem, Kholiddinov I.K., Atif Iqbal, Eraliev K.A. Evaluation of additional electricity losses in electric networks using a meter. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science Vol. 31, No. 2, August 2023, pp. 617-625 ISSN: 2502-4752,

<http://doi.org/10.11591/ijeecs.v31.i2.pp617-625>

3. Косоухов, Ф.Д. Снижение потерь от несимметрии токов и повышение качества электрической энергии в сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками / Ф.Д. Косоухов, Н.В. Васильев, А.О. Филиппов // Электротехника. – 2014. – №6. – С. 8-12.

4. Наумов, И.В. Качество электрической энергии и снижение дополнительных потерь мощности в электрических сетях/И.В. Наумов, С.В. Подъячих, Д.А. Иванов // Вестник ИрГСХА. – 2009. – №37. – С. 83-88.

5. Дед, А.В. Расчетная оценка дополнительных потерь мощности в элементах электрических сетей / А.В. Дед, С.В. Бирюков, А.В. Паршукова // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – №. 10. – С. 21-25.

6. Mezera, D. Voltage quality in the low voltage distribution grids with the high penetration of distributed energy sources / D. Mezera // Electric Power Engineering (EPE), 6th International Scientific Conference on. – IEEE, 2015. – С. 292-295.

7. Xoliddinov I.X. Elektr energiya sifat ko'rsatkichlarini nazorat qilish. O'quv qo'llanma. Farg'ona 2020 yil. 120-136 betlar.

8. Дед, А.В. Некоторые вопросы сертификации электрической энергии по показателям качества / А.В. Дед, С.П. Сикорский, П.С. Смирнов // Омский научный вестник. – 2017. – № 5 (155). – С. 89-92.

9. <https://ekfgroup.com/catalog/products/rele-vybora-faz-s-displeem-rvf-3-63a-ekf-proxima>

10. <https://digitop.ua/ru/catalog/pereklyuchateli-faz/ps63a/>

11. <https://tde-fif.ru/catalog/pf-451-1>

12. <https://voltiq.ru/services/voltage-divider-online-calculator/>

Yakubjonov Iqboljon Ilhomjon o'g'li
Elektr ta'minoti mutaxassisligi magistranti
Andijon mashinasozlik instituti
+998905415162
Iqboljonyoqubjonov4@gmail.com

**ELEKTR STANSIYALAR VA PODSTANSIYALARNI MODELLASHTIRISH
ASOSIDA LOYIHALASHTIRISH SOHASIDA AMALDA QO'LLANILAYOTGAN
ZAMONAVIY DASTURLAR**

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ПРАКТИКЕ В
ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ**

**MODERN PROGRAMS USED IN PRACTICE IN THE FIELD OF DESIGN BASED
ON SIMULATION OF POWER PLANTS AND SUBSTATIONS**

Annotatsiya

Ushbu maqolada Elektr stansiyalar va podstansiyalarni loyihalashtirish uchun hozirda qo'llanilayotgan zamonaviy dasturlar ko'rib chiqilgan va solishtirilgan, zamonaviy dasturlar orqali loyihalalanayotgan elektr stansiyalar har tomonlama qulayligi va ishonchligi isbotlangan.

Аннотация

В данной статье рассматриваются и сравниваются современные программы проектирования электростанций и подстанций, доказываются удобство и надежность проектирования электростанций с использованием современных программ.

Annotation

This article discusses and compares modern programs for the design of power plants and substations, proves the convenience and reliability of designing power plants using modern programs.

Kalit so'zlar: *Elektr stansiya, modellashtirish, dastur, dasturiy ta'minot, signal, diagramma, kuchlanish, kondensator.*

Ключевые слова: *Электростанция, моделирование, программа, программное обеспечение, сигнал, диаграмма, напряжение, конденсатор.*

Key words: *Power plant, modeling, program, software, signal, diagram, voltage, capacitor.*

“Electrical Transient Analyzer Programme” (ETAP) elektr tarmog'ini modellashtirish va simulyatsiya qilish uchun mo'ljallangan dasturiy ta'minot vositasi bo'lib, energiya tizimlari muhandislari tomonidan "elektr raqamli egizak" yaratish va elektr quvvat tizimi dinamikasi, o'tish jarayonlari va himoyasini tahlil qilish uchun foydalaniladi. Doktor Farrox Shokooh ETAP asoschisi va hozirgi bosh direktori. Doktor Shokuh Fluor korporatsiyasida ishlaganida, u elektrotexnika dasturlarini tanlash bilan shug'ullangan. Keng qamrovli, samarali va aqlli

energiya tizimini tahlil qilish dasturiy ta'minotining etishmasligini anglab, elektr o'tkinchi tahlilchi dasturi (ETAP) paydo bo'ldi. Doktor Shokooch ETAPni ishlab chiqish uchun Fluor korporatsiyasini tark etdi va 1986 yilda Operation Technology Institut (OTI) ga asos soldi. OTI va ETAP ISO 9001 sertifikatiga ega elektr energiya tizimini loyihalash va avtomatlashtirish bo'yicha dasturiy ta'minot kompaniyasi bo'lib, shtab-kvartirasi Kaliforniyaning Irvine shahrida joylashgan va xalqaro ofislari Hindistonda, BAA, KSA, Braziliya, Meksika, Fransiya, Buyuk Britaniya, Malayziya va Xitoy[1]. Schneider Electric 2020-yil 16-noyabrda ETAP aksiyalarining nazorat paketini aqlli va yashil elektrlashtirishga rahbarlik qilish uchun oldi. ETAP MS-DOS operatsion tizimida foydalanish uchun ishlab chiqilgan va tijorat va atom energetikasi tizimini tahlil qilish va tizim operatsiyalari uchun mo'ljallangan. Energiya tizimini simulyatsiya qilish uchun tizim ulanishi, topologiyasi, elektr qurilmasi xususiyatlari, tizimning tarixiy javobi va real vaqt rejimidagi operatsiyalar ma'lumotlarini o'z ichiga olgan energiya tizimi tarmog'i modelidan iborat bo'lgan elektr raqamli egizak kerak bo'ladi. ETAP energetika dasturi elektr muhandislari va operatorlari oflayn yoki onlayn rejimda quyidagi tadqiqotlarni amalga oshirishlari uchun elektr raqamli egizakdan foydalanadi:

- Yuk oqimi yoki quvvat oqimini o'rganish,
- Qisqa tutashuv yoki xato tahlili,
- Himoya vositalarini muvofiqlashtirish, diskriminatsiya yoki selektivlik,
- Vaqtinchalik yoki dinamik barqarorlik,
- Substansiyani loyihalash va tahlil qilish,
- Harmonik yoki quvvat sifati tahlili,
- Ishonchlilik,
- Optimal quvvat oqimi,
- Quvvat tizimi stabilizatorini sozlash,
- Kondensatorni optimal joylashtirish,
- Dvigatelni ishga tushirish va tezlashtirish tahlili,
- Kuchlanish barqarorligi tahlili,
- Ark chaqnash xavfini baholash,
- Tuproq halqasining empedansini hisoblash,
- Batareyani modellashtirish va simulyatsiya qilish,
- DC yoyi chaqnash xavfini baholash.

ETAP bizga to'g'ridan-to'g'ri grafik bir chiziqli diagrammalar, er osti kabel yo'laklari tizimlari, uch o'lchovli kabel tizimlari, ilg'or vaqt oqimini muvofiqlashtirish va selektivlik uchastkalari, geografik ma'lumotlar tizimining sxemalari (GIS), shuningdek, uch o'lchovli yer panjara tizimlari bilan ishlashga imkon beradi [2].

Dastur uchta asosiy tushunchaga muvofiq ishlab chiqilgan: Virtual haqiqat operatsiyasi. Dasturning ishlashi imkon qadar yaqindan haqiqiy elektr tizimining ishlashiga o'xshaydi. Misol uchun, siz elektron to'xtatuvchini ochganingizda yoki yopganingizda, elementni xizmatdan tashqariga qo'yganingizda yoki dvigatellarning ish holatini o'zgartirganingizda, quvvatsizlangan elementlar va quyi tizimlar bir chiziqli diagrammada kulrang rangda

ko'rsatilgan bo'ladi. ETAP to'g'ridan-to'g'ri bitta chiziqli diagrammadan himoya vositalarini muvofiqlashtirishni aniqlash uchun yangi tushunchalarni o'z ichiga oladi. Ma'lumotlarning umumiy integratsiyasi ETAP bir xil ma'lumotlar bazasida tizim elementlarining elektr, mantiqiy, mexanik va fizik atributlarini birlashtiradi. Misol uchun, kabel nafaqat uning elektr xususiyatlari va jismoniy o'lchamlarini ifodalovchi ma'lumotlarni, balki u orqali o'tiladigan yo'llarni ko'rsatadigan ma'lumotlarni ham o'z ichiga oladi. Shunday qilib, bitta kabel uchun ma'lumotlar yuk oqimi yoki qisqa tutashuv tahlillari (elektr parametrlari va ulanishlarini talab qiladi), shuningdek, kabel quvvatini kamaytirish hisob-kitoblari (jismoniy marshrutlash ma'lumotlarini talab qiladi) uchun ishlatilishi mumkin. Ma'lumotlarning bunday integratsiyasi butun tizim bo'ylab izchillikni ta'minlaydi va bir element uchun bir nechta ma'lumotlarni kiritishni yo'q qiladi. Ma'lumotlarni kiritishda soddaligi ETAP har bir elektr apparati uchun batafsil ma'lumotlarni kuzatib boradi. Ma'lumotlar muharrirlari ma'lum bir tadqiqot uchun minimal ma'lumotlarni talab qilish orqali ma'lumotlarni kiritish jarayonini tezlashtirishi mumkin. Bunga erishish uchun biz har xil turdagi tahlil yoki dizayn uchun ma'lumotlarni kiritish uchun mulk muharrirlarini eng mantiqiy tarzda tuzdik. ETAP ning bir qatorli diagrammasi turli xil murakkablikdagi tarmoqlarni qurishda sizga yordam beradigan bir qator xususiyatlarni qo'llab quvvatlaydi. Misol uchun, har bir element alohida-alohida turli yo'nalishlarga, o'lchamlarga va displey belgilariga (IEC yoki ANSI) ega bo'lishi mumkin. Bir chiziqli diagramma, shuningdek, kontaktlarning zanglashiga olib keladigan filiali va avtobus o'rtasida bir nechta himoya moslamalarini joylashtirish imkonini beradi [3].

ETAP sizga elektr tizimingizni ko'rsatish yoki ko'rish uchun turli xil variantlarni taqdim etadi. Bunday qarashlar taqdimotlar deb ataladi. Har bir elementning joylashuvi, o'lchami, yo'nalishi va belgisi har bir taqdimotda har xil bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, himoya vositalari va o'rni har qanday maxsus taqdimot uchun ko'rsatilishi (ko'rinadigan) yoki yashirin (ko'rinmas) bo'lishi mumkin. Misol uchun, bitta taqdimot rele ko'rinishi bo'lishi mumkin. Barcha himoya vositalari ko'rsatilgan joyda. Boshqa taqdimot bir qatorli diagrammani ko'rsatishi mumkin, ba'zi o'chirgichlar ko'rsatilgan va qolganlari yashiringan (yuk oqimi natijalari uchun eng mos tartib).

- Quyi tizimlarni ko'p darajali joylashtirish
- Tizim ulanishida cheklovlar yo'q
- Bir nechta yuklash shartlari
- Zanjirli va radial tizimlar

- Cheksiz izolyatsiyalangan quyi tizimlar

Modellashtirish jarayonlariga:

- Ma'lumotlarning to'liq integratsiyasi (elektr, mantiqiy, mexanik va jismoniy atributlar)
 - Virtual haqiqat operatsiyasi
- Panellar va pastki panellarni o'z ichiga olgan 3 fazali va bir fazali modellashtirish

Biz ETAPni elektr tizimlari uchun eng muhim integratsiyalashgan ma'lumotlar bazasi deb hisoblaymiz, bu sizga turli xil tahlil yoki dizayn maqsadlari uchun tizimning bir nechta taqdimotlarini o'tkazish imkonini beradi.

• Ma'lumotlar bazasini o'tkazish elektr ta'minoti uzilishi paytida ma'lumotlar bazasini yo'qotish xavfini kamaytiradi.

- Asinxron hisoblar, bir vaqtning o'zida bir nechta modullarni hisoblash imkonini beradi.
 - Kengaytirilgan siyrak matritsa texnikasi.

• Foydalanuvchining kirishini boshqarish va ma'lumotlarni tekshirish ETAP ning eng kuchli xususiyatlari orasida kompozit tarmoq va motor elementlari mavjud. Kompozit elementlar tarmoq elementlarini grafik tarzda o'z ichiga ixtiyoriy chuqurlikda joylashtirish imkonini beradi. Misol uchun, kompozit tarmoq boshqa kompozit tarmoqlarni o'z ichiga olishi mumkin, bu esa siz ta'kidlamochi bo'lgan narsani ko'rsatadigan toza, tartibsiz diagrammani saqlab turgan holda murakkab elektr tarmoqlarini qurish imkoniyatini beradi - ammo tizim tafsilotlarining keying darajasi sichqonchangiz orqali osonlikcha erishish mumkin [4].

Dastur xususiyatlari:

- To'plangan yuklash
- Yuklash uchun uskunalarning kabellari, terminal avtobuslariga bo'lgan talabni bekor qiladi
- Integratsiyalashgan bir chiziqli diagramma va er osti poyga tizimi
- Individual va global yuk talabi va xilma-xillik omillari
- Barcha tadqiqotlar uchun haroratga sezgir kabel qarshiligi
- Ingliz tili va metrik birlik tizimlari
- 25 belgili komponent identifikatorlari
- Xom-ashyo ishlab chiqaruvchi ma'lumotlarini kiritish
- Integratsiyalashgan 1 fazali, 3 fazali va doimiy oqim tizimlari
- Har qanday tizim chastotasi
- Mustaqil ETAP loyiha fayllarini birlashtirish nazorati (Real-Time moduli demoda faol emas)
- Bir nechta foydalanuvchi tarmog'ini qo'llabquvvatlash
- ETAP Real-Time modulining real vaqtda monitoringi, simulyatsiyasi va mos keluvchi ma'lumotlar bazasi.
- ODBC (ochiq ma'lumotlar bazasi ulanishi)
- Ma'lumot, izohlar va sharh sahifalari orqali texnik ma'lumotlarni boshqaradi
- Bitta avtobusga cheksiz yuk ulanishlari
- Filiallar va yuklarga cheksiz himoya va o'lchash moslamalari ulanishi
- Bir nechta foydalanuvchi kirish darajalari
- Tahlilga bog'liq bo'lgan ma'lumotlarni kiritish talablari

- Foydalanuvchi tomonidan belgilangan ma'lumotlar maydonlariga ega aqlli muharrirlar
- Dasturdan foydalanish va kirishni kuzatish uchun xabarlarni qayd qiluvchi
- Shaxsiy LTC vaqti kechikishlari (boshlang'ich va ish)
- Kuchlanish cheklovlari yo'q
- Foydalanuvchi tomonidan boshqariladigan avtomatik saqlash va tranzaksiya
- Barcha komponentlar uchun foydalanuvchi tomonidan boshqariladigan standart sozlamalar
- Motorlar, generatorlar, transformatorlar, reaktorlar, regulyatorlar va qo'zg'atuvchilar uchun odatiy ma'lumotlar
- Dinamik yordam liniyasi va xato xabarlarini
- Tahrirlangan va ma'lumotlarni muhrlash orqali tekshirilgan
- Barcha ma'lumotlar o'zgarishlarining sana tamg'yasi
- Bir nechta quyi tizimlar va burilish mashinalari
- Avtomatik xatolarni tekshirishning besh darajasi

Shuningdek, bu energetika sohasida ko'plab dasturlarni sanab o'tishimiz mumkin. Digilent, Etap, Matlab, Madcad kabi dasturlar shular jumlasiga kiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Muhammad Naveed Malik, Ateeb Iftikhar Toor and Muhammad Asim Siddiqui, "LOAD FLOW ANALYSIS OF AN EHT NETWORK USING ETAP", Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology, 2016.
2. Walaa Ahmed, Salah Kamel, Francisco Jurado, "Probabilistic load flow analysis for large scale radial distribution systems", IEEE, MEPCON, 2016.
3. Rana A. Jabbar Khan, Muhammad Junaid and Muhammad Mansoor Asgher, "Analyses and Monitoring of 132 kV Grid using ETAP Software", IEEE, ELECO, 2009.
4. Piyush S. Patil, K. B. Porate, "Starting Analysis of Induction Motor: A Computer Simulation by Etap Power Station", IEEE, ICETET conference, 2010.
5. KREMERS E., VIEJO P., GONZALEZ DE ' DURANA J.M., and BARAMBONES O. A Complex Systems Modelling Approach for Decentralized Simulation of Electrical Microgrids. In 15th IEEE International Conference on Engineering of Complex Computer Systems, page 8. Oxford, UK, 2010. [cited on pages 67, 74, and 93]
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishning tezkor chora-tadbirlari to'g'risida" 2019-yil 22-avgustdagi PQ-4422-son qarori. <http://uza.uz>

Pirmatov Nurali Berdiyovich

I.Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti
“Elektr mashinalari” kafedrası professori, texnika fanlari doktori

e-mail: npirmatov@mail.ru

Tel.: (+99894) 669-49-29

Panoyev Abdullo Tilloyevich

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash
muhandislari instituti” milliy tadqiqot universiteti

Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti

“Elektr energetikasi va elektrotexnika” kafedrası mudiri,
texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent.

Tel.: (+99894) 542-73-74

e-mail panoev_abdullo@mail.ru

**YEM MAYDALASH QURILMALARIDA QO‘LLANILADIGAN ASINXRON
MOTORINI ISHLATISH JARAYONIDA ELEKTR ENERGIYASINI TEJASH
CHORA –TADBIRLARI**

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССЕ
РАБОТЫ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ, ПРИМЕНЯЕМОГО В
КОРМОИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ**

**MEASURES TO SAVING ELECTRICITY IN THE PROCESS OF OPERATION
OF THE ASYNCHRONOUS MOTOR, USED IN FEEDER DEVICES**

Annotatsiya

Maqolada yem maydalash qurilmalarida qo‘llaniladigan asinxron elektr motorlarini ishlatish jarayonida elektr energiya tejankorligiga erishish usullari yoritilgan.

Аннотация

В статье описаны способы достижения экономии электроэнергии при работе асинхронного электродвигателя, применяемого в кормоизмельчительных устройствах.

Annotation

The article describes ways to achieve energy savings during the operation of an asynchronous electric motor used in feed choppers.

Kalit so‘zlar: asinxron motorning quvvat koeffitsienti, aktiv, reaktiv va to‘la quvvatlar, foydali ish koeffitsienti, yuklama, juft qutblar soni.

Ключевые слова: коэффициент мощности асинхронного двигателя, активная, реактивная и полная мощность, коэффициент полезного действия, нагрузка, число пар полюсов.

Key words: coefficient of power of an asynchronous engine, active, reactive and full power, coefficient of useful action, load, number of pairs of poles.

Bizlarga ma'lumki hozirgi vaqtda Respublikamizda qishloq xo'jaligi sohasi borgan sari takomillashib, rivojlanib bormoqda. Qishloq xo'jaligi korxonalarida qo'llanilayotgan elektr motorlarning asosiy elektr energiya iste'mol qiluvchilar uch fazali asinxron motorlar hisoblaniladi. Ishlab chiqariladigan elektr energiyasining 70–80 foizi elektr motorlarda sarflaniladi [5].

Shunga qaramay elektr motorlarida asosiy reaktiv quvvat iste'molining asosiy qismi asinxron motorlarda sodir bo'ladi. Shuni inobatga olib yem maydalash qurilmalarida qo'llaniladigan asinxron motorida meyyoridan ortiq reaktiv qiymatni kompensatsiya qilish va $\cos \varphi$ ni oshirish eng asosiy muammolardan biri hisoblaniladi [2]. Shuning uchun yem maydalash qurilmasini ekspluatatsiya qilish jarayonida, qurilmaning asinxron motorini ishga tushirish, shu bilan bir qatorda ta'minot kuchlanishini stabillashtirish uchun bir qator choralar ko'rilishi kerak [3]. Hozirgi kunda qishloq xo'jaligi korxonalaridan biri "Paxta seleksiyasi, urug'chiligi yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy tadqiqot instituti Buxoro ilmiy tajriba stansiyasi (PSUEAITI Buxoro ITS)" korxonasi misolida qo'llanilayotgan yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini ishlatish jarayonida reaktiv quvvat ko'p iste'mol qiliniyapti. Bunda asosan yem maydalash qurilmasida qo'llanilayotgan asinxron motorini ekspluatatsiya qilish jarayonida asinxron motorning quvvat koeffitsiyentini oshirish va elektr jihozlardagi quvvat isrofini kamaytirish maqsadida quyidagi chora - tadbirlar ko'riladi [6]:

1. Yem maydalash qurilmalaridagi asinxron motorni yuklamasiga mos ravishda to'g'ri tanlash hamda imkoni va sharoitiga qarab sovushi oson kechuvchi ochiq konstruksiyali motorlarni qo'llash.

2. Yem maydalash qurilmalaridagi elektr jihozlarni to'liq yuklatish va ishlab chiqarish davomida bir tekis taqsimlanishiga erishish.

Yem maydalash qurilmalarida qo'llaniladigan asinxron motorni ekspluatatsiya qilish jarayonida tejalgan elektr energiyani hisoblash uchun elektr energiyaning avval solishtirma qiymatini hisoblash talab etiladi [1]

$$\mathcal{E}_{\text{vri}} = \frac{1}{\eta_M \cdot K_H} \left[K_H + \frac{\alpha(1 - \eta_M)}{K_T} \right]$$

η_M – Yem maydalash qurilmalari asinxron motorining to'liq yuklamadagi FIK;

K_H – Yem maydalash qurilmalarining asinxron motori yuklanish koeffitsienti;

K_T – Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini ishlatilish koeffitsiyenti;

$\alpha = 0,7 - 0,9$ – Yem maydalash qurilmasining turi va konstruksiyasiga bog'liq bo'lgan koeffitsient[7-8].

Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini K_H va K_T koeffitsiyentlari quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$K_H = \frac{P}{P_H}, K_T = \frac{t_M}{(t_M + t_o)}$$

P_H – Yem maydalash qurilmasining asinxron motorining nominal quvvati;

t_M – Yem maydalash qurilmasining asinxron motorining ishlash vaqti;

t_o – Yem maydalash qurilmasining asinxron motorining salt yurish vaqti[9-10].

Yem maydalash qurilmasining asinxron motorining maksimal ish rejimi uchun $t_0 = 0$ va $K_T = 1$, $K_H = 1$ bo'lgani uchun elektr energiyaning solishtirma qiymati eng minimal bo'ladi:

$$\mathcal{E}_0 = \frac{[1 + \alpha(1 - \eta_M)]}{\eta_M}$$

Yem maydalash qurilmasini ekspluatatsiya qilish jarayonida asinxron motori yuklamasini oshirish natijasida energiyadan qilinadigan iqtisodni hisoblash uchun $\beta = \mathcal{E}_{yH} / \mathcal{E}_0$ koeffitsientini hisobga olgan holda har soatda elektr energiyani tejash quyidagi formula bilan hisoblanadi[11-12]:

$$\Delta \mathcal{E} = (\beta_1 - \beta_2) \cdot \mathcal{E}_0,$$

β_1, β_2 — Yem maydalash qurilmasining asinxron motori yuklanishini oshirguncha va oshirilgandan so'ng elektr energiya solishtirma qiymatining nisbiy o'zgarish koeffitsiyentlari.

3. Yem maydalash qurilmalarining texnologiyasini mukammallashtirish, asinxron motorini salt ishlashini chegaralovchi qurilmalar va boshqaruv pultlarini ishlab chiqarish joylariga yaqinlashtirish hisobiga asinxron motorini salt ishlashini minimumga keltirish va umuman yo'qotish mumkin[13].

Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini salt ishlashini chegaralashda elektr energiyani tejash maqsadga muvofiqligi quyidagi ifoda orqali aniqlaniladi[14-15].

$$A = P_0 / P_H \text{ ba } B = 1/4t_x,$$

P_0 – Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini salt yurishining o'rtacha quvvati, kVt;

P_H – Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorining nominal quvvati, kVt;

t_x – Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini sikllar orasidagi salt yurishlar vaqti, s.

Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini har soatda elektr energiyadan qilinayotgan energiyani tejash:

$$\Delta \mathcal{E} = \sum Z \cdot P_H \cdot t_x / 3600,$$

Z – Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini ish davomidagi sikllar soni.

4. Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini quvvat bo'yicha to'liq yuklanmagan motorlarni kichik quvvatli motorlar bilan almashtirish chora –tadbirlari.

Agar yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini yuklanganlik darajasi 45% dan kam bo'lsa, u holda so'zsiz kichik quvvatli bilan almashtirish zarur[16-17]. Agar yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini yuklanganlik darajasi 70% dan yuqori bo'lsa, u holda asinxron motorini almashtirish kerak emas. Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini yuklanganlik darajasi 45% – 70% oraliqda bo'lsa, u holda aktiv quvvat isrofini hisoblab chiqish zarur. Bu quvvat isrofi quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$\Delta P_\Sigma = [Q_0(1 - K_H^2) + K_H^2 Q_H] \cdot K_\mathcal{E} + P_0 + K_0^2 \Delta P,$$

$Q_0 = \sqrt{3}U_H I_X \sin \varphi_0$ – yem maydalash qurilmalarining asinxron motorining salt ishlashdagi iste'mol qilayotgan reaktiv quvvati, kVar;

$K_H = P/P_H$ – Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorining yuklanish koeffitsiyenti:

$$Q_H = \frac{P_H}{\eta_H} \operatorname{tg} \varphi_H$$

– Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorining nominal yuklamadagi iste'mol qilayotgan reaktiv quvvati, kBar;

$K_3=0,1-0,15$ – Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini isroflar koeffitsiyenti;

$\Delta P_1 = \sqrt{3} U_H I_0 \cos \varphi$ – Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorining salt ishlashdagi aktiv quvvat isrofi, kVt;

$$\Delta P = P_H \left(\frac{1 - \eta_H}{\eta_H} \right) \cdot \left(\frac{1}{1 + \gamma} \right)$$

Yem maydalash qurilmalarining asinxron motoridagi yuklamaning nominal qiymatga o'zgarishida aktiv quvvat isrofining o'zgarishi, kVt;

$$\gamma = \frac{\Delta P_X}{(1 - \eta_H) - \Delta P_X}$$

γ - Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorining konstruksiyasiga bog'liq bo'lgan hisobiy koeffitsient,%; $\sin \varphi = 0,1 - 0,2$ oraliqda o'zgaradi[18]. Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini salt ishlash tokining o'rtacha qiymati I_0 asinxron motorning P_H va I_H qiymatlari asosida aniqlanadi:

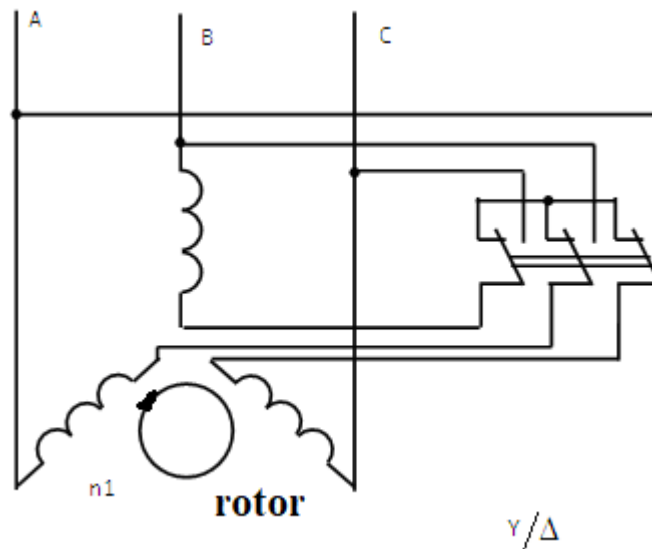
Misol. Yem maydalash qurilmasining asinxron elektr yuritmasi motorining nominal ko'rsatkichlari – $P_H = 30$ kVt, $I_H = 55$ A, $\eta_H = 91\%$, $\cos \varphi_H = 0,91$, $I_0=23,1$ A, $\cos \varphi_0 = 0,17$. Motor $P = 14,7$ kVt yuklama bilan ishlaydi. Bu asinxron motorni quvvati $P_H = 15$ kVt bo'lgan asinxron motor bilan almashtirish kerak yoki kerak emasligini tekshirib ko'ramiz[19]. Bu asinxron motorning asosiy ko'rsatkichlari:

$$I_H = 29,9\text{A}, \eta_H = 87,5\%, \cos \varphi_H = 0,87, I_0 = 12,8\text{A}, \cos \varphi_0 = 0,1.$$

Hisoblar shuni ko'rsatadik $\Delta P_{\Sigma} = 1,21\text{kVt}$

Demak, yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini ekspluatatsiya qilish jarayonida asinxron motorining quvvatini kichikroq quvvatli bilan almashtirish motordagi aktiv quvvat isrofini kamayishiga olib keladi. Bu holatda yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini kichik quvvatli asinxron motor bilan almashtirish maqsadga muvofiq keladi[20].

Agar yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini stator fazalari uchburchak usulda ulangan bo'lsa, asinxron motorining yuklanganligi 40% dan oshmasa, u holda stator chulg'amini yulduz usulida ulash kerak bo'ladi (1 – rasm). Buning natijasida har bir fazadagi kuchlanish $\sqrt{3}$ martaga kamayadi, natijada quvvat koeffitsiyenti oshadi [4-11].



1– rasm. Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini stator chulg‘ami fazalarining ulanish sxemasi.

Agar yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini ishlash davomida yuklanganligi kam bo‘lishi bilan birga ma’lum vaqtdan so‘ng yana nominal quvvatga yaqin qiymatga ko‘tarilib ishlashi, bu sikl davriy takrorlanib turadigan bo‘lsa, u holda yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini avtomatik qayta ulash qurilmasi yordamida stator fazalarini goh uchburchak, goh yulduz usulda ulanib turishi, yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini quvvat koeffitsiyentini avtomatik roslash imkonini beradi va bu o‘z-o‘zidan elektr energiyasini tejashga olib keladi.

5. Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini maksimal tok va issiqlik relelarning soz turishi asinxron motor statori chulg‘amidagi tokning ruxsat etilgan qiymatidan oshib ketishidan saqlaydi. Agar A klassli izolyatsiyali motorning ishlash muddati 15 – 20 yil bo‘lsa, tokning nominal qiymatidan 25% oshishi asinxron motorning ishlash muddatini 1,5 yilgacha qisqartiradi.

6. Yem maydalash qurilmalarining asinxron motori ta’mirining sifatli bo‘lishini nazorat qilib turish ekspluatatsiya davrida elektr energiyaning tejalishiga olib keladi.

Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorining quvvat koeffitsienti quyidagi ifoda orqali aniqlanadi [3]

$$\cos \varphi = P / S = P / \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$P = M \omega_0 + 3 I_1^2 R_1$ - Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini aktiv quvvati;

$Q = 3 I_\mu^2 x_\mu + 3 I_1^2 x_1 + 3 I_2^2 x_2$ - Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini reaktiv quvvat;

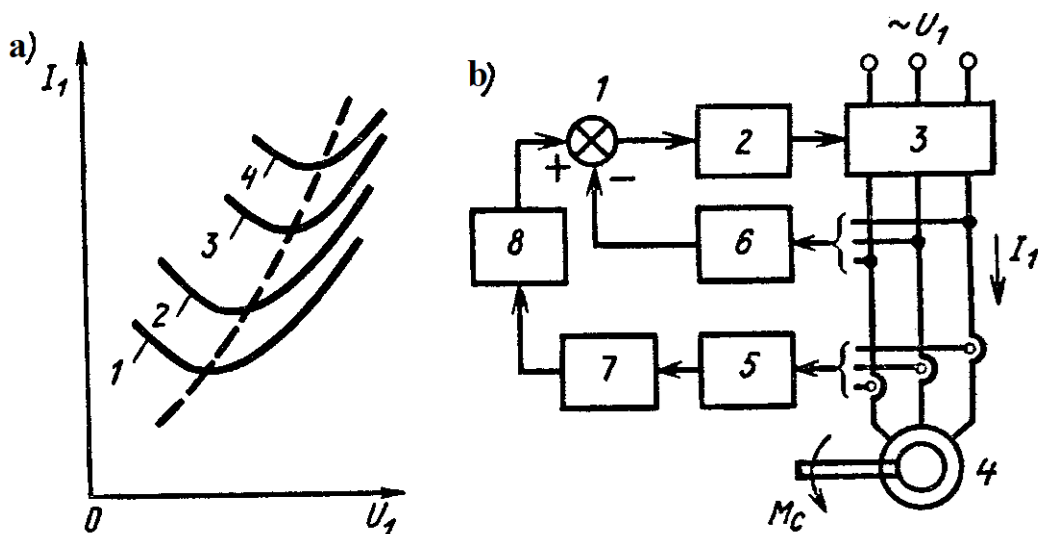
$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ - Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini to‘la quvvati.

Yana shuni ta’kidlash lozimki, yem maydalash qurilmalarining asinxron motori statoridagi kuchlanishni roslash valdagi yuklama o‘zgarganda, uning ishlashini eng tejimli rejimini ta’minlash imkoniyatini beradi. Yem maydalash qurilmalarining asinxron motori

elektr yuritmalarini keng tarmoqli ishlab chiqarishdagi sonini ko'pligi hisobga olinsa, unda quvvat isroflarini minimallashtirish maqsadida kuchlanishni rostdan olinadigan samara juda sezilarli bo'lishi mumkin. Yem maydalash qurilmalarining asinxron motoridan oqayotgan tok va shu bilan birga undagi elektr energiyasini yo'qotishni minimallashtiruvchi shunday elektr yuritmaning prinsipini ko'rib chiqamiz.

Bunda yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini stator toki I_1 ni, turli yuklama momentlari M_s dagi kuchlanish U_1 bilan bog'liqligini tahlil qilamiz (2-rasm). Rasmdagi 1-4 egri chiziqlardan ko'rinadiki, yem maydalash qurilmalarining asinxron motorining har bir yuklamasi uchun ($M_{c1} < M_{c2} < M_{c3} < M_{c4}$), asinxron motorda tarmoqdagi olinayotgan tok minimal bo'lgan kuchlanish qiymatlari bor bo'ladi. Yem maydalash qurilmalarining asinxron motorining har bir yuklama uchun minimal tok nuqtalaridan o'tkazilgan shtrixli chiziq (2-rasm)da ko'rsatilgan. Bunda yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini tok funksiyasidagi kuchlanishni rostdan qonunini aniqlaydi. Ushbu qonunni amalga oshirish natijasida har qanday yuklama momenti M_{si} da tarmoqdan imkon darajasidagi kam tok olinadi [12-20].

Yem maydalash qurilmalarining asinxron motori tomonidan iste'mol qilinayotgan tokni kamaytiruvchi elektr yuritma sxemasi 2,b-rasmda keltirilgan. Uning tarkibiga asinxron motor 4, kuchlanish rostdagichi (regulyatori) 3, impuls fazaviy boshqarish tizimi 2, tok 5 va kuchlanish 6 datchiklari, funksional o'zgartkich 7, inersion zveno 8 lar kiradi.



2-rasm. (a)Yem maydalash qurilmalarining asinxron motori stator tokini kuchlanishga bog'liqlik grafiklari. (b)Tokni kam iste'mol qiluvchi asinxron elektr yuritma sxemasi

Yem maydalash qurilmalarining asinxron motori elektr yuritmasining talab qilinayotgan boshqarish qonuni tok bo'yicha musbat teskari aloqa orqali amalga oshiriladi. Uch fazaviy datchik 5 tokka proporsional bo'lgan signal ishlab chiqaradi. Signal funksional o'zgartkich 7 kirishiga beriladi, u yem maydalash qurilmalarining asinxron motoridagi kuchlanish va uning validagi yuklama momenti o'rtasidagi talab qilinayotgan bog'lanishni ta'minlaydi (2-

rasmdagi shtrixli chiziq). Tizimda inersion zveno 8 dan ham foydalaniladi, u kuchlanish bo'yicha qo'shimcha manfiy teskari aloqani amalga oshiradi hamda uning yordamida o'tish jarayonlarining kerakli sifati ta'minlanadi.

Xulosa.

Nazariy hisoblar va eksperimental ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, "Paxta seleksiyasi, urug'chiligi yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy tadqiqot instituti Buxoro ilmiy tajriba stansiyasi (PSUYEAITI Buxoro ITS)" korxonasi misolida yem maydalash qurilmalarining asinxron motorini ekspluatatsiya qilish jarayonida kuchlanish rostlagichi 3 dan foydalanish, elektr energiyasining isroflarini bir necha foizga kamaytiradi, bu keng qo'llaniladigan yem maydalash qurilmalarining asinxron motori elektr yuritmalari uchun elektr energiyasini tejash imkoniyatini beradi.

Adabiyotlar

1. Baratov R, Pirmatov N, Panoev A, Chulliyev Ya, Ruziyev S and Mustafqulov A. Achievement of electric energy savings through controlling frequency convertor in the operation process of asynchronous motors in textile enterprises IPICSE 2020 IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1030 (2021) 012161 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/1030/1/012161
2. Имомназаров А.Т. Асинхрон моторларнинг минимум кувват исрофи режимида ишлаши асослари // Тош ДТУ хабарлари. – Тошкент, 2005, № 2, 33 – 38 б.
3. Ҳошимов О.О., Имомназаров А.Т. Электромеханик тизимларда энергия тежамкорлик. Тошкент, «ЎАЖБНТ» Маркази, 2004, 96 б.
4. Чернышев А.Ю., Дементьев Ю.Н., Чернышев И.А. Электропривод переменного тока. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. -213 с.
5. Pirmatov N., Panoev A. Frequency control of asynchronous motors of looms of textile enterprises E3S Web of Conferences, 2020, 216, 01120.
6. Baratov R., Pirmatov N. Low - Speed generator with permanent magnets and additional windings in the rotor for small power wind plants and micro hydro power plants IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 883(1), 012183.
7. Шрейнер Р.Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты.-Екатеринбург: УРО РАН,2000.-654 с.
8. Электропривод и автоматизация промышленных установок как средства энергосбережения / И.А. Авербах, Е.И. Барац, И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов. – Екатеринбург: Свердловск энергонадзор, 2002. – 28 с.
9. Энергосберегающий асинхронный электропривод / И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков: Учеб. пособие для студ. высш. учеб.заведений.– М.: Издательский центр «Академия», 2004.– 256 с.
10. Браславский И.Я., Зубрицкий О.Б., Ольков А.Е. Энергетика регулировочных режимов асинхронного электропривода при потенциальном моменте нагрузки // Изв. вузов. Электромеханика. – 1975. – №1. – С. 82 – 85.
11. Хошимов А.А., Саидахмедов С.С. Электр юритма асослари. Т. ТДТУ. 2003.
12. Арипов Н.М. Автоматлаштирилган электр юритма. Фан ва Техника. 2002.

13. R Karimov, M Bobojanov, Analysis of voltage stabilizers and non-contact relays in power supply systems, (E3S Web of Conferences 216, 01162, 2020). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021601162>.

14. R Karimov, Study of the state of the issue of increasing the quality of electric energy in the power supply systems, (E3S Web of Conferences 216, 01163, 2020). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021601163>.

15. R Karimov, M Bobojanov and others, Non-contact controlled voltage stabilizer for power supply of household consumers, (IOP Conf. Series: Materials Science and Eng.: 883(1), 012120, 2020). doi:10.1088/1757-899X/883/1/012120.

16. Khushnud Sapaev, Shukhrat Umarov, Islombek Abdullabekov. Critical frequency of autonomous current inverter when operating on active-inductive load E3S Web of Conferences 216, 01153 (2020) The Authors, published by EDP Sciences. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

17. Umarov Shukhrat, Maxammatov Dilmurod, Akhunov Fayzulla and Qodirov Fazliddin. Mathematical model for calculating transient modes of a valve converter. AIP Conference Proceedings 2402, 060012 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0071554>. Published Online: 15 November 2021.

18. 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>. Published Online: 15 November 2021.

19. Mirsaidov M.M., Abdullabekov I.A., Fayzullayev B.KH., Kupriyanova A.S., Kurbanbayeva D.I. and Boqijonov U. A. The mutual influence of electromagnetic and mechanical processes in dynamic modes of inertial vibrating electric drives // Web of Conferences, II International scientific conference. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 862 (2020) 062081IOP. Publishing <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/862/6/062081>.

20. Khamudkhanov M.M., Abdullabekov I.A., Dusmatov R.K., Khamudkhanova N.B., Fayzullayev B.KH. Controls of the modes of operation of the pum-ping station with application of frequency-controlled electric drive // Web of Conferences, II International scientific conference. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 862 (2020) 062048IOP. Publishing <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/862/6/062048>.

Райимжонова Одинахон Содиқовна
(доцент Ферганского филиала ТУИТ им. Мухаммада ал-Хоразмий)
rodinaxon75@mail.ru
(+99890 231 22 44)

ОПТОЭЛЕКТРОННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЬНЫХ ТОКОВ И СИЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

КУЧЛИ ОҚИМЛАРНИ ВА КУЧЛИ МАГНИТ МАЙДОНЛАРНИ ОПТОЕЛЕКТРОНИК ЎЛЧАШ

OPTOELECTRONIC MEASUREMENT OF STRONG CURRENTS AND STRONG MAGNETIC FIELDS

Аннотация

Известно, что в период бурного развития современной науки и техники ни одна отрасль экономики не обходится без потребности в таких метрологических услугах, как измерение и контроль. В целях обеспечения совместимости метрологической отрасли с современными приборами, найти эффекты и свойства полупроводниковых материалов, а также создать высокоэффективные, функциональные оптоэлектронные системы, расширения масштабов и скорости научных исследований, как следствие измерение и дистанционное управление больших токов (магнитного поля) оптоэлектронным (оптическим) методом представляет собой большую проблему. В данной работе представлены первые результаты научных исследований по некоторым решениям этой проблемы.

Анотация

Маълумки, замонавий фан ва техниканинг жадал ривожланиши даврида иқтисодийнинг ҳеч бир тармоғи ўлчов ва назорат каби метрологик хизматларга еҳтиёж сезмасдан тўлиқ бўлмайди. Метрология саноатининг замонавий қурилмалар билан мослигини таъминлаш, яримўтказгичли материалларнинг таъсири ва хусусиятларини топиш, шунингдек, юқори самарали, функционал оптоэлектрон тизимларни яратиш, илмий тадқиқотлар кўлами ва тезлигини кенгайтириш, натижада катта оқимларни (магнит майдон) ўлчаш ва масофадан бошқариш) Оптоэлектроник (оптик) усул билан катта муаммо. Ушбу мақолада ушбу муаммонинг баъзи ечимлари бўйича илмий тадқиқотларнинг дастлабки натижалари келтирилган.

Annotation

It is known that during the rapid development of modern science and technology, no branch of the economy is complete without the need for such metrological services as measurement and control. In order to ensure the compatibility of the metrological industry with modern devices, to find the effects and properties of semiconductor materials, as well as to create highly efficient, functional optoelectronic systems, to expand the scale and speed of scientific research, as a result, measurement and remote control of large currents (magnetic field) by optoelectronic (optical) method is a big problem. This paper presents the first results of scientific research on some solutions to this problem.

Ключевые слова: Квази монокристаллические, (АФН-эффект), Генерация аномально высокого фотонапряжения, электропроводность, микрокристаллов, ФМЭ-эффекта, CdTe, Sb₂Se₃,

Калим сўзлар: Квази кристалл, (АФН эффекти), гайритабиий юқори фотоволтаж ҳосил қилиши, электр ўтказувчанлик, микрокристаллар, ФМЕ эффекти, Cdте, Сб2се3,

Keywords: Quasi-crystalline, (AFN effect), Generation of abnormally high photovoltage, electrical conductivity, microcrystals, FME effect, CdTe, Sb₂Se₃,

Введение. Известно, что анизотропное освещение кристаллических (квазимоно, поликристаллических) аморфных структур некоторых полупроводниковых и диэлектрических материалов твердых тел также приводит к генерации аномально высокого оптического напряжения ($U_{\text{АФН}} > E_g$) [1]. Генерация аномально высокого фотонапряжения (АФН-эффект) наблюдается также в образцах, полученных полупроводниковыми тонкими пленками, анизотропным испарением диэлектрической подложки (наклоненной к молекулярной подложке). Согласно теории зоны, величина фотоэлемента должна быть меньше ширины запрещенной зоны (E_g). На практике в некоторых образцах были получены аномально высокие фотоэдс до нескольких сотен вольт [2]. Квази монокристаллические и поликристаллические структуры полупроводников имеют неоднородную гетерогенную структуру, в которой между соседними микрокристаллами образуются отдельные характерные слои, состоящие из микрокристаллов со средним линейным размером 10^{-5} - 10^{-1} см. Генерация аномально высокого фотонапряжения (АФН-эффект) наблюдается также в образцах, полученных полупроводниковыми тонкими пленками, анизотропным испарением на диэлектрическую подложку (проводиться по касательной к молекулярной подложке). Согласно теории зонн, величина фотоэдс должна быть меньше ширины запрещенной зоны (E_g). На практике в некоторых образцах достигнута аномально высокая фотоэдс до нескольких сотен вольт [2]. Квази монокристаллические и поликристаллические структуры полупроводников имеют неоднородную гетерогенную структуру, которая состоит из микрокристаллов со средним линейным размером 10^{-5} - 10^{-1} см. Исследуемый материал отличается от других полупроводниковых материалов сопротивлением электропроводности и другими свойствами микрокристаллов. Если электропроводность микрокристаллов и их промежуточных слоев разнотипна, то в пограничных (микрочастиц) областях располагаются переходы гамма- или бета-типа. Если прослойка и микрочастицы имеют один и тот же тип проводимости, то формируются гетеропереходальные кристаллизационные волны или волны потенциала Шоттки. Квази монокристаллические и поликристаллические структуры полупроводников имеют неоднородную гетерогенную структуру (НГС), которая состоит из микрокристаллов со средним линейным размером 10^{-5} - 10^{-1} см, а между соседними микрокристаллами образуются слои с особыми характеристиками. Исследуемый материал отличается от других полупроводниковых материалов

сопротивлением электропроводности и другими свойствами микрокристаллов межприлегающих областей. Если электропроводность микрокристаллов и их прослоек разного типа, то в пограничных (микрочастичных) областях располагаются переходы гамма- или бета-типа. Если прослойка и микрочастицы имеют один и тот же тип проводимости, возникают кристаллизационные гетеропереходные или потенциальные волны Шоттки. Структуры с аномально высоким фотонапряжением состоят из сверх многослойных последовательных рядов, каждый элемент которых выполняет роль микрофотоэлемента. На каждом сантиметре таких структурированных р-п-переходов находится 10^5 микрофотоэлементов [3,4]. Фотонапряжения, генерируемые в ряду/слое (qt/q) в каждом микрофотоэлементе в таких сверх многослойных структур, складываются, чтобы создать аномально высокие фотонапряжения [5]. Конечно, природа формирования элементарной фотоЭДС в каждом элементе разная и может быть модельной или вентильной (р-п-переход).

В однородных полупроводниках моно р-п-переходах наблюдаемая фотоЭДС не превышает $1 \div 10$ мкВ/э. Резкий рост фотомагнитного напряжения наблюдается в структурах однородного сверх многослойного полупроводника, например, в АФН-элементах, фотомагнитных элементах в средствах ФМЭ-эффекта [6,7,8]. Для наблюдения ФМЭ-эффекта авторы подготовили АФК-параболу, состоящую из сверхбольшого числа р-п-переходов толщиной 0,7-2 мкм из полупроводников (CdTe и Sb_2Se_3). При освещении АФН-частиц, полученных в вакууме по специальной технологии [7,8], белыми или монохроматическими лучами, фотонапряжение достигало 600 вольт на 1 см длины пленки. На рис. 1 показаны фотомагнитные проводники в образцах АФН-пленки. В качестве источника света в лампе ОН-24 используется электромагнит постоянного тока с источником магнитного поля. Фотомагнитное напряжение регистрировалось с помощью электрометрического усилителя типа В2-5.

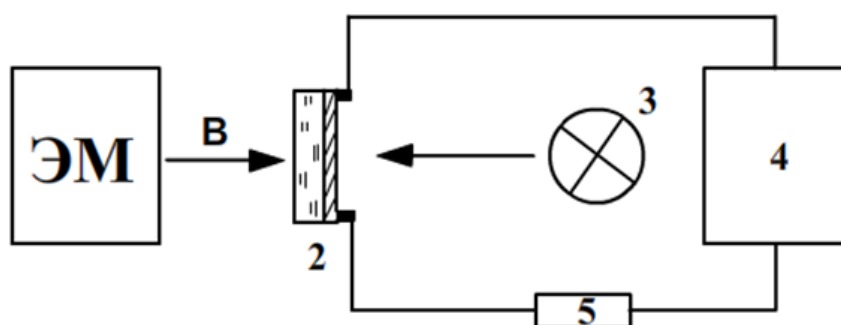


Рис. 1. Блок-схема фотомагнитного устройства регистрации напряжения. 1- источник магнитного поля (электромагнит), 2-АФН-элемент, 3-источник света (ОН-24), 4-блок компенсации фотонапряжения, 5-блок измерения фотомагнитного напряжения (В2-5).

Аномальное фотомагнитное напряжение генерируется, когда направление света в направлении отрицательного поля взаимно перпендикулярно направлению вектора, удерживающего электроды образца. Поскольку аномальные фотомагнитный и

фотоэлектрический эффект возникает в образце вместе, фотоэлектрическое напряжение компенсируется при измерении, а затем измеряется фотомагнитное напряжение. Этот процесс осуществляется двумя способами. Если это делается электрически, то необходимо будет уравнивать фотоэлектрическое напряжение с помощью внешнего источника с помощью специальной электрической схемы [9]. Эту работу можно выполнить и технологически.

Известно, что в таком образце (АФН-элементе) не возникает аномальная фото ЭДС, если молекулярный ток полупроводниковых частиц принимать в положении нормального (вертикального) падения к основанию [10]. В исследованных АФН элементах (пленках) CdTe, Sb₂Se₃ наблюдалось аномальное фотомагнитное напряжение 55 В и 70 В. Люкс-вольтовые характеристики фотомагнитного эффекта $U_{ФМЭ}$ (U) имеют линейный характер при малых значениях силы света, а насыщение достигается при больших интенсивностях ($B \geq 10^5$ лк). (Рис. 2).

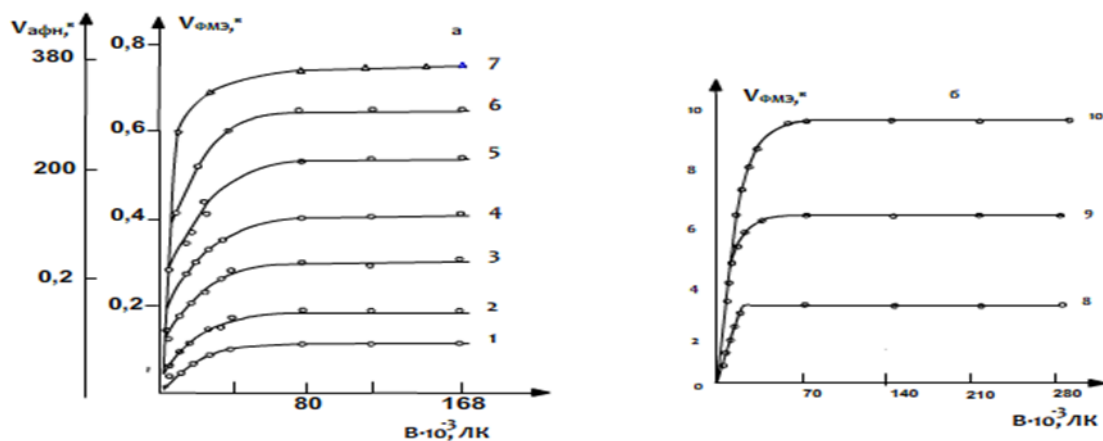


Рис. 2. Люкс-вольтовые зависимости фотомагнитного напряжения в слоях $H(\varepsilon)$ CdTe, АФН при различных напряженностях магнитного поля
 1-Н-22 Э; 2-43; 3-65; 4-87; 5-108; 6-130; график зависимости 7-АФН(B); 8-1030; 9-2210; 10-3460.

В образцах (CdTe, Sb₂Se₃) напряженность магнитного поля $U_{ФМЭ}$ с аномальным фотомагнитным напряжением связь на рис.1 не отклонялась от линейной связи в поле, где выполняется соотношение $\mu \frac{H}{c} \ll 1$ (Рис. 3)

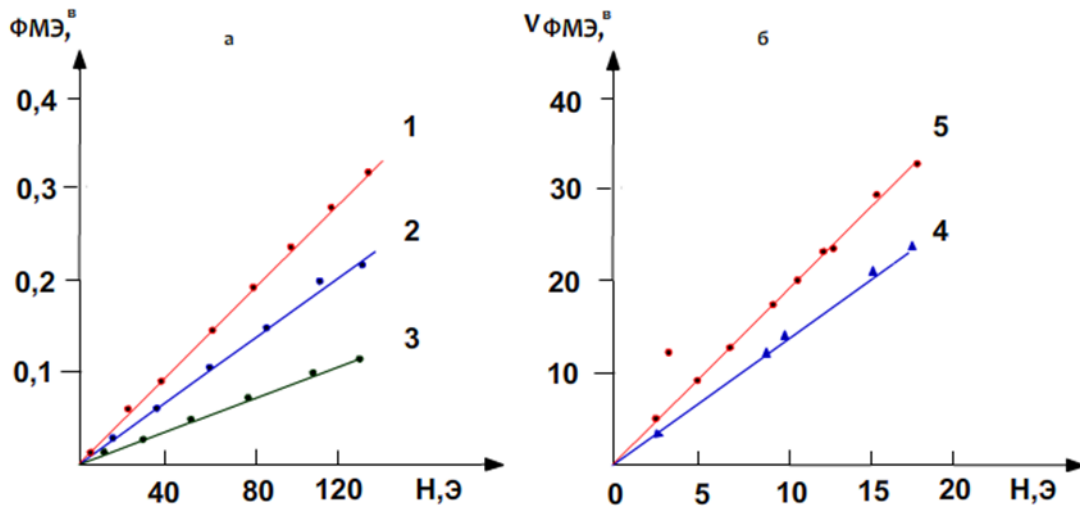


Рис. 3. Зависимость фотомагнитного напряжения от напряженности переменного (а) и постоянного (б) магнитного поля: 1- $B \geq 80000$ лк; 2-17000 лк; 3-6000 лк; При 4,5- $B=10-5$ лк для проб 7 и 8 соответственно

Экспериментальные результаты соответствуют теории фотомагнитного эффекта для фотоэлектрической модели (р-п-переход) и соотношению для области насыщения.

$$U_{\text{ФМЭ}} = N \frac{kt}{q} \frac{2}{\pi} \mu \frac{H}{C}$$

Согласно этому эффективная подвижность капель фототока составляла $\mu_V=10$ $\text{см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$ для Sb_2Se_3 и $\sim 3 \cdot 10^2$ $\text{см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$ для CdTe . В результате обширных научных исследований в области АФН, АФМН-эффектов была создана модель и теория АФН-элементов. В результате были открыты новые страницы в оптике и метрологии АФН-элементов, созданы эффективные методы некоторых микропараметрических измерений. На основе фотоэлектрических и фотомагнитных исследований АФН-элементов найден ряд микропараметров. Например, АФН-элементе количество микроэлементов, составляющих $N=10^5$ в 1 см, измеряется дифференциальная длина пути $L=10^{-6}$ см, дифференциальный коэффициент $D=0,3$ $\text{см}^2/\text{В} \cdot \text{см}$ и время пребывания $\tau=4 \cdot 10^{-11}$ с и т.д. В то же время удалось определить некоторые величины оптоэлектронным методом. Наличие оптоанизотропии у АФН-элементов было подтверждено проведением исследований в поляризованном свете [11], согласно исследованиям, при прохождении или возврате луча поляризованного света от АФН-элемента, находящегося в магнитном поле, наблюдается отклонение плоскости поляризации в зависимости от индукции магнитного поля ($B=\mu H$) (эффект Фарадея).

$$\alpha = \frac{\omega \omega_0}{2c} \frac{dn}{d\omega} \text{ ёки } \alpha = \frac{Bs}{2m \cdot c} \frac{a}{d\lambda} \text{ (Рад/м)}$$

Все параметры в уравнении известны, $\frac{dn}{d\lambda}$ находится из спектра показателя преломления (например, для $\lambda=0,589$ мкм, $\frac{dn}{d\lambda}=0,38$). Значит, измеряя угол деления плоскости поляризации, можно определить магнитное поле (или ток) оптоэлектронным методом с высокой точностью на расстоянии ($\alpha=kB$).

Вывод. В элементах АФН изучались аномальные фотоэлектрические, фотоманнитные и магнитооптические явления. По результатам теоретических и экспериментальных исследований в ее основе лежит возможность дистанционного измерения микропараметров, сильных магнитных полей (токов) при помощи оптико-электронного метода.

Использованная литература

1. Фотоэлектрические явления в полупроводниках и оптоэлектроника, сборник статей под редакцией Э.И. Адировича, Ташкент, изд-во “ФАН”, 1971г.
2. Нурдинова Р.А., Алимжанова А. Новые аспекты применение элементов с аномальными фотовольтаическими напряжениями, Научно-технический журнал «Физика полупроводников и микроэлектроника», №4, 2019, стр. 49-55
3. Орешкин П.Т. Физика полупроводников и диэлектриков, Москва, “Высшая школа” 1977, стр. 278
4. Арипов Д.А. Зайтова Б. Фотоманнитный эффект фотопроводимость полупроводниках при высоком уровне возбуждения, Ташкент, из-во “ФАН”, 1987
5. Стафеев В.И. Термоэлектрические явления при инжекции неосновных носителей заряда. Прикладная физика № 5, 2007, с.29-32.
6. Касимахунова А.М., Нурдинова Р.А. АФН-элементы с двойным лучепреломлением // Uzbek Journal of Physics, 2017. Vol. 19, № 5. PP. 302–306
7. Найманбоев Р. Изв. АН УзССР. Сер.: Физ.-мат. Науки, № 6.
8. Адирович Э., Мастов Э. Юабов Ю. ДАН СССР, 1969, стр.1254
9. Найманбоев Р, Ирматов С Яримўтказгичли фотоприёмниклар, Фарғона, 2011й., ФарПИ “Тахририй нашрлик” бўлими
10. Мирзамахмудов Т. Юпқа яримўтказгич катламларни олиш ва улардаги баъзи бир фотоэлектрик ҳодисалар, Ташкент “ФАН” нашриёти, 1976 й.
11. Найманбоев Р, Юлдашев Н. Исследование оптической анизотропии в АФН-пленках трехселенистой сурьмы. “Твердотельная электроника”, Наманган, 1994г. стр.40.

QISHLOQ XO‘JALIGI ISHLAB CHIQRISHINI MEKANIZATSIYALASH TEKNOLOGIYASI.

Садриддинов Азмуддин Садриддинович - д.т.н., профессор
Ташкентский государственный технический университет
профессор кафедры «Наземные транспортные системы»

sadriddinova@gmail.com

+99891 137 05 06

Сиддиков Шухрат Шасаидович - Старший преподаватель
Ташкентский государственный технический университет
Старший преподаватель «Наземные транспортные системы»

shuhraiddikov64@gmail.com

+99890 901 12 64

Рахимов Хурсанд Мадрахим угли., докторант
Национальный исследовательский университет
«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского
хозяйства»,

докторант первого курса

xursandrahimov319@gmail.com

+99899 963 46 40

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МАШИНА ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

ТУПРОҚҚА ЭКИШДАН ОЛДИН ИШЛОВ БЕРУВЧИ КОМБИНАЦИЯЛАШГАН МАШИНАНИНГ СИНОВ НАТИЖАЛАРИ

TEST RESULTS OF THE PROCESSING COMBINED MACHINE BEFORE PLANTING IN THE SOIL

Аннотация

В статье представлено описание машины для выравнивания грунта, разработанной группой ученых с целью обеспечения реализации ряда правительственных и президентских постановлений. В данном случае были проанализированы результаты полевых испытаний комбинированной машины для предпосевной обработки почвы, которая была создана в результате совместной работы нескольких организаций. Упоминается о недостатках этой машины, которые были отмечены в результате полевых испытаний. На основе проведенного анализа делаются выводы.

Аннотация

Мақолада бир қатор ҳукумат ва президент қарорларини амалга оширишни таъминлаш мақсадида бир гуруҳ олимлар томонидан ишлаб чиқилган тупрокни текислаш, зичлаш ва юмшатиш машинасининг тавсифи келтирилган. Бундай ҳолда, бир нечта ташкилотларнинг биргаликдаги фаолияти натижасида яратилган экишдан олдин

ишлов бериш учун комбинацияланган машинанинг дала синовлари натижалари таҳлил қилинди. Дала синовлари натижасида қайд этилган ушбу машинанинг камчиликлари ҳақида эслатиб ўтилган. Таҳлил асосида хулосалар чиқарилади.

Annotation

The article presents a description of a soil leveling machine developed by a group of scientists in order to ensure the implementation of a number of government and presidential decrees. In this case, the results of field tests of a combined machine for pre-sowing tillage, which was created as a result of the joint work of several organizations, were analyzed. It mentions the shortcomings of this machine, which were noted as a result of field tests. Based on the analysis, conclusions are drawn.

Ключевые слова: молы-бороны, комбинированный агрегат, качество обработки почвы, энергозатраты, трудоемкость, государственное испытание.

Калит сўзлар: мола-борана, комбинациялашган агрегат, ишлов бериш сифати, энергия сарфи, иш сифати, давлат синови.

Keywords: mola-borana, combined aggregate, processing quality, energy consumption, quality of work, state test.

Введение. Отечественное сельскохозяйственное машиностроение последние годы находится на этапе возрождения с крупными структурными преобразованиями по реализации ряда Постановлений Правительство РУз, а также Указа Президента №4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегии действия на 2017-2021гг. по ускоренному развитию Республики Узбекистан по пяти приоритетным направлениям» [1], Постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-3682 от 27 апреля 2018 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы практического внедрения инновационных идей, технологий и проектов» [2] и других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере. В частности, одним из направлений развития экономики отмечено, необходимость «...снижение энергоёмкости и ресурсоемкости экономики, широкое внедрение в производство энергосберегающих технологий». В постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-4410 [3] «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой» отмечено «...оптимизация видов производимой техники, налаживание производимых бюджетных моделей новых видов сельскохозяйственной техники, создание национального «бренда» сельскохозяйственной техники, производимого в республике ...» [3].

Основная часть. В Ташкентском государственном техническом университете имени Ислама Каримова под руководством академика А.С.Садриддинова и его учениками в результате проведенных исследований сконструирована, разработана и создана новая машина для комбинированной предпосевной обработки почвы с учетом рекомендации рекомендации по подготовке земли к посеву (см. рис. 1) [5].

Разработанная машина относится к области сельского хозяйства, в частности, к орудиям для предпосевной обработки почвы. Она предназначено для измельчения

комков, выравнивание неровностей, уплотнения и разрыхления почвы. Новизна данной машины заключается в том, что за один проход машины выполняет три технологические операции по обработке почвы: выравнивание, уплотнения и разрыхление почвы.

Каркас выравнивателя машины для предпосевной комбинированной обработки почвы выполнена в форме равнобедренного треугольника, состоящий из центрального 10 и двух боковых балок 2, оснащена дополнительными двумя выдвижными боковыми секциями 4 (для увеличения ширины захвата, от 6м до 8м), поперечным буксирующим механизмом 7 используемыми при транспортировке.

В рабочем положении колеса 6 (рис.1) машины для комбинированной предпосевной обработки почвы подняты, во время транспортировки они опускаются, дополнительные выдвижные секции 4 запираются и все бороны 9 укладываются на верхнюю часть выравнивателя, буксируется трактором при помощи поперечного сцепного механизма 7с боковой стороны, транспортируется колесами 6 фиксированными в транспортном положении.

Рабочий процесс машина для предпосевной комбинированной обработки почвы протекает следующим образом: боковые балки 2 клинообразной конструкции мала-выравнивателя измельчают комки, при этом сдвигает излишки почвенной массы по поверхности боковых балок к бокам мала-выравнивателя (принцип работы грейдера), выравнивают поверхность почвы и уплотняют его, центральная балка 3 дублирует процессы измельчение комков, выравнивание и уплотнение почвы, что позволяет двукратную более качественную обработку почвы, сцепляемые через цепи 8 в два ряда бороны 9 разрыхляет поверхность почвы.

Во время транспортировки машины колеса 6 опускаются, дополнительные секции 4 запираются и все бороны 9 складываются на верхнюю часть рамы треугольной формы, и буксируется трактором при помощи поперечного сцепного устройства 7 с боковой стороны. При этом отпадает необходимость использования дополнительного прицепа трактора для транспортировки и соответственно 4-х подсобных рабочих для загрузочно-разгрузочных работ.

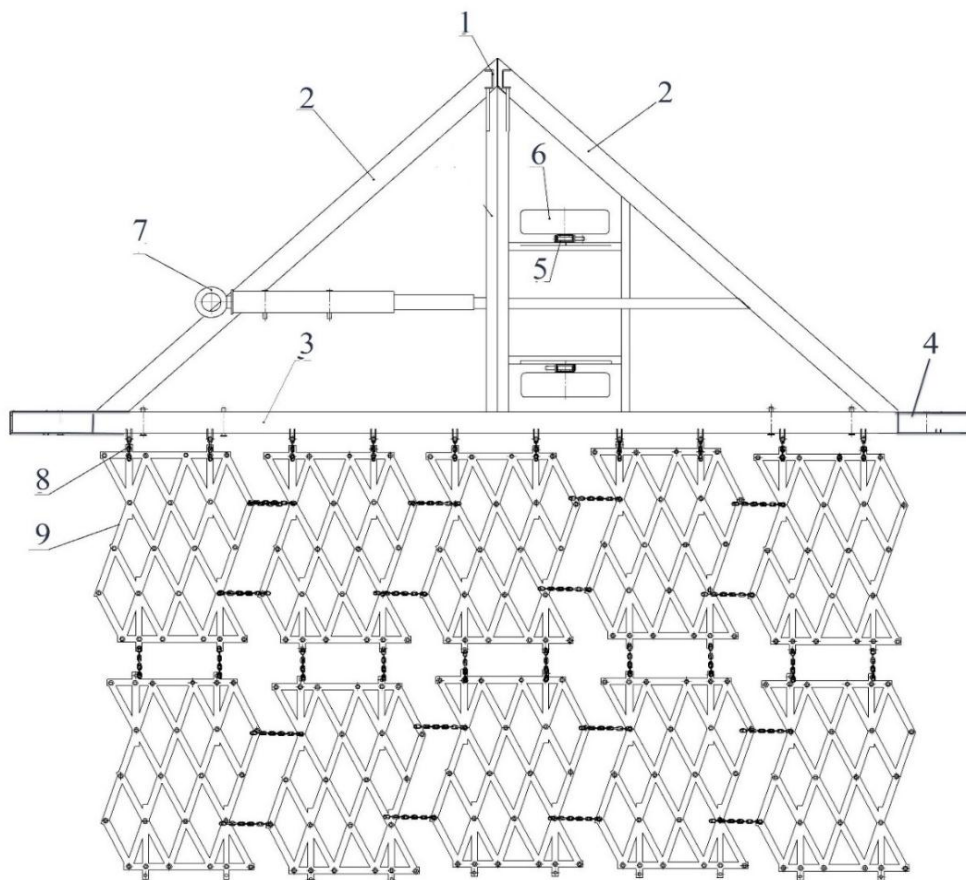


Рис.1 Принципиальная схема машина для предпосевной комбинированной обработки почвы.

1-тяговая балка, 2-боковые балки, 3- центральная балка, 4-дополнительные выдвигаемые секции, 5-направляющие транспортных колес, 6- транспортные колеса, 7- механизм буксировки, 8-цепи для соединения борон, 9-звено зубчатой бороны.

Результаты и обслуживания. 2020 году на совместно с АО «Технолог» был разработан опытный образец машины и была испытана на лабораторно-полевых испытаниях при подготовке почвы под посев пшеницы на полях Уртачирчикского района Ташкентской области (рис.2-3). На полях фермерских хозяйств Уртачирчикского района Ташкентской области проведены лабораторно-полевые испытания. При этом повышается производительность, качество обработки почвы, снижается энергозатраты и трудоемкость при транспортировке.



Рис.2. Процесс увеличения ширины захвата с помощью выдвинутых дополнительных боковых секций.

В 2021 году на полях при подготовке под посев Уртачирчикского района Ташкентской области, по инициативе Министерства Сельского хозяйства РУз, был организован практический семинар-тренинг с участием представителей Министерства сельского хозяйства РУз., Центра сертификации и испытания сельскохозяйственной техники и технологий (ЦИТТ), АО «Узагролизинг», ИМСХ, ТашГТУ, ТИИИМСХ, АО «Технолог», управляющих и агрономов фермерских хозяйств Ташкентской области.



Рис. 3. Процесс семинар-тренинга на полях Ташкентской области.

Участники семинар-тренинга не только высоко оценили полезные стороны разработанной машины, такие как:

- проведения трех технологических операций за один проход машины, что существенно снижает прямые затраты на те же операции при выполнении их

раздельно (снижение затрат времени при технологической обработке почвы, при подготовке машины в рабочее положение и при транспортных операциях, снижение времени эксплуатации трактора);

- отпадает потребность второго трактора с прицепом для транспортировки мола-бороны с одного поля на другое и подсобных рабочих сил необходимых при разгрузочно-загрузочных работах, при подготовке мола-бороны в рабочее положение и его демонтажа;

- участники семинар-тренинга высказали свои некоторые предложения по поводу улучшению проходимости машины при транспортировке (которые учитывались при доводки машины в соответствии с пожеланиями фермеров), и проведение приемочных государственных испытаний в ЦИТТ.

В 2020 году подали заявку на полезную модель в ИМА Уз (АИС РУз), где она зарегистрирована под номером ФАП 20200073. В результате 30 ноября 2021 года была принята решения агентства о выдачи патента на полезную модель под номером 01720 [4].

Машина с учетом предложений была доработана и изготовлена в АО «Технолог» в количестве 1 шт. и была представлена ЦИТТ, для проведения Государственных приемочных испытаний. Государственные испытания проводились на полях Государственного центра сертификации и испытаний сельскохозяйственной техники и технологии с 9 июня по 16 октября 2021 года (см. рис. 4-5)[6].



Рис. 4. Кадры государственных полевых испытаний машины в полигоне ЦИТТв 2021 г.



Рис. 5. Кадры транспортировки машины во внедорожных условиях (кадры из государственных испытаний на полях ЦИТТв 2021г.)

При агрегатировании с трактором Т7060 с номинальной мощностью двигателя 235 л.с., технологический процесс выполнялся удовлетворительно. Агрегат работал с рабочей скоростью 8 км/час.

В отчете по результатам испытания ЦИТТ №1-2021 государственного испытания опытного образца машины для предпосевной комбинированной обработки почвы, получены следующие результаты:

- *трудоемкость перевода молы-бороны с транспортного в рабочее положение составляет 2,66 чел.-час, а обратно в транспортное положение - 1,66 чел.-час.*

- *следует отметить что, одна борона весит 50 кг, исходя из нормы массы поднимаемого и перемещаемого груза вручную для мужчин при чередовании с другой работой (до двух раз в час) допускается до 30 кг, то для поднятия двух борон в массе 100 кг, необходимо как минимум 4 человека.*

- *подъем борон вручную с острыми зубьями не безопасно.*

Заключение. В целом конструкция молы-бороны выполнена не отвечающая требованиям эргономики и условия труда человека. Необходимо предусмотреть подъем и опускание зубовых борон и опорных колес механизировано, а не вручную.

Общая наработка молы-бороны составляет 50 га. Предварительные испытания молы-бороны продолжаются.

Окончательные результаты испытаний будут представлены в следующих отчетах.

ЦИТТ считает:

- заводу-изготовителю разработать и внедрить мероприятия по устранению отмеченных недостатков универсальной молы-бороны 8;

- после выявления эффективности реализованных мероприятий универсальная мола-борона 8 может быть использована в сельском хозяйстве по отдельным заявкам хозяйств.

отказ рабочих органов и деталей в процессе испытаний, процессов разрушения сварных соединений и поломок не наблюдалось, выявлены преимущества по

сравнению с базовой машиной [6].

По итогам Государственных испытаний для внедрения инновационного проекта заключен договор под № 64 от 10 июня 2021г. с АО «Узагролизинг» на изготовление и поставку партии машины в количестве 100 штук на общую сумму 3,5 млрд сумов с АО «Технолог» (договор под № 64 от 10 июня 2021г). На данное время большая часть договора выполнена и эксплуатируются на полях фермерских хозяйств РУз.

Литература

1. Указа Президента №4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегии действия на 2017-2021 гг. по ускоренному развитию Республики Узбекистан по пяти приоритетным направлениям».

2. Постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-3682 от 27 апреля 2018 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы практического внедрения инновационных идей, технологий и проектов».

3. Постановление Президента Республики Узбекистан от 31.07.2019г. № ПП-4410 «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой».

4. «Расмий ахборотнома» (ИМА Уз) от 30.11.21г., Патент РУз на полезную модель № 01720.

5. <https://agro-olam.uz/erni-yekis'hga-tayyorlas'h-buyicha-tavsiyalar/>

6. Отчет №1-2021 по результатам предварительных испытаний опытного образца универсальной молы-бороны 8 на предпосевной подготовке почвы после уборки зерновых культур. ЦИТТ. Гулбахор 2021 г. 10с.

TRANSPORT

Raximov Rustam Vyacheslavovich – t.f.d, professor,
“Vagonlar va vagon xo‘jaligi” kafedrasini mudiri,
“Temir yo‘l transporti muhandisligi” fakulteti,
Toshkent davlat transport universiteti.
e-mail: rakhimovrv@yandex.ru

Baltayev Meirxan Batir o‘g‘li – doktorant,
“Vagonlar va vagon xo‘jaligi” kafedrasini mudiri,
“Temir yo‘l transporti muhandisligi” fakulteti,
Toshkent davlat transport universiteti.
e-mail: meyrxan17@gmail.com

Zafarov Diyor Shuxratkon o‘g‘li – doktorant,
“Vagonlar va vagon xo‘jaligi” kafedrasini mudiri,
“Temir yo‘l transporti muhandisligi” fakulteti,
Toshkent davlat transport universiteti.
e-mail: textmeback117@gmail.com

Hikmatov Zafar Zayniddin o‘g‘li – magistrant
“Vagonlar va vagon xo‘jaligi” kafedrasini mudiri,
“Temir yo‘l transporti muhandisligi” fakulteti,
Toshkent davlat transport universiteti.
e-mail: zafarhikmatov385@gmail.com

**METROPOLITEN VAGONINING VERTIKAL VA GORIZONTAL DINAMIKASI
KO‘RSATKICHLARINI ANIQLASH USULINI TAKOMILLASHTIRISH**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ВЕРТИКАЛЬНОЙ И ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ДИНАМИКИ ВАГОНА
МЕТРОПОЛИТЕНА**

**IMPROVEMENT OF THE METHOD OF DETERMINING THE INDICATORS OF
VERTICAL AND HORIZONTAL DYNAMICS OF THE SUBWAY CAR**

Annotatsiya

Ushbu maqolada metropoliten vagonining harakat-dinamik sinovlari paytida vertikal va gorizontal dinamikasi koeffitsientlarini o‘lchash muammolari ko‘rib chiqilgan. Chekli elementlar usuli yordamida metropoliten vagoni aravachasining ramasini yuklanganligi bo‘yicha nazariy tadqiqotlar o‘tkazilgan. Aravacha ramasiga vertikal, bo‘ylama va yon kuchlar ta‘sirida kelib chiquvchi kuchlanishlarning taqsimoti epyuralari va murakkab hisob-kitoblar natijalarining tahlili asosida metropoliten vagoni aravachasining ramasiga ta‘sir etuvchi vertikal va yon kuchlarni o‘lchash uchun tenzorezistorlarni aravacha elementlariga o‘rnatish joylarini aniqlashga imkoniyat berdi. Tenzorezistorlarni to‘rt simli ulanish sxemasi

bilan ikkita to'liq mostga ulash metropoliten vagoni aravachasining ramasiga ta'sir qiluvchi vertikal va yon kuchlarni bir vaqtni o'zida o'lchashni ta'minlaydi.

Аннотация

В работе рассмотрены проблемы измерения коэффициентов вертикальной и горизонтальной динамики вагона метрополитена при проведении ходовых динамических испытаний. Проведены теоретические исследования нагруженности рамы тележки вагона метрополитена методом конечных элементов. Анализ результатов комплексных расчетов и эпюр распределения напряжений на раме тележки при действии на нее вертикальных, продольных и боковых сил позволил определить места установки тензорезисторов на элементах тележки и способа обработки сигналов для измерения вертикальных и боковых сил, действующих на раму тележки вагона метрополитена. Новая измерительная схема при подключении тензорезисторов в два полных моста с четырехпроводной схемой соединения обеспечит одновременное измерение вертикальных и боковых сил, действующих на раму тележки вагона метрополитена.

Abstract

The paper considers the problems of measuring the coefficients of vertical and horizontal dynamics of a subway car during running dynamic tests. Theoretical researches of the stress loading of the bogie frame of the subway car by the finite element method have been carried out. The analysis of the results of complex calculations and epures of the stress distribution on the bogie frame under the action of vertical, longitudinal and lateral forces on it made it possible to determine the installation locations of strain gauges on the bogie elements and the signal processing method for measuring vertical and lateral forces acting on the bogie frame of the subway car. The new measuring scheme, when connecting strain gauges to two full bridges with a four-wire connection scheme, will provide simultaneous measurement of vertical and lateral forces acting on the bogie frame of a subway car.

Kalit so'zlar: *harakat-dinamik sinovlar, aravacha ramasi, vertikal va yon kuchlar, tenzorezistorlarni o'rnatish joylari, tenzorezistorlarni ulash sxemasi, vagonning dinamik xususiyatlari.*

Ключевые слова: *Ходовые динамические испытания, рама тележки, вертикальная и боковая силы, места установки тензорезисторов, схема соединения тензорезисторов, динамические качества вагона.*

Keywords: *Running dynamic tests, bogie frame, vertical and lateral forces, installation locations of strain gauges, connection scheme of strain gauges, dynamic qualities of the wagon.*

Kirish. Bugungi kunda metropoliten Toshkent shahrida yo'lovchi tashish majmuasining ajralmas qismi bo'lib, muhim iqtisodiy, ijtimoiy va strategik vazifalarni bajaradi, bu esa metropoliten xavfsizligini yuqori darajada ta'minlash zarurligini taqozo etadi [1].

Metropoliten harakatlanuvchi tarkibining ishonchliligiga talablarning ortishi yo'lining sust rivojlanishi sharoitida poezdlarning tonnellar va estakadalarda qisqa vaqt oralig'ida

harakatlanishi bilan bog'liq. Shu bois, metropoliten harakatlanuvchi tarkibining eng muhim xususiyati, birinchi navbatda, ishonchlilik va to'xtashsiz ishlash. Shu bilan birga, harakatlanuvchi tarkibning harakatlanish paytida xavfsizlik masalalari bilan bevosita bog'liq bo'lgan vagonlarning dinamik ko'rsatkichlari ham yo'lovchilar qulayligini ta'minlashda muhim parametrlar hisoblanadi [2-5].

Harakatlanuvchi tarkibning dinamik sifatlarini baholashda harakatlanuvchi tarkib va yo'lining o'zaro ta'sirida kelib chiquvchi dinamik jarayonlarni o'lchash natijalari bo'yicha hisoblangan vagonning vertikal va gorizontol dinamikasi koeffitsientlarini aniq o'lchash muhim ahamiyatga ega [6-8].

Metropoliten vagonining vertikal va gorizontol dinamikasi ko'rsatkichlarini aniqlashning mavjud usullarini tahlili. Amaldagi GOST 34451-18 [9] normativ hujjatida vertikal va yon kuchlarni o'lchash yordamida motorvagon harakatlanuvchi tarkibning (masalan, metropoliten vagonining) vertikal va gorizontol dinamikasi koeffitsientlarini aniqlash uchun tenzorezistorlarni vagon aravachasi elementlariga o'rnatish uchun aniq joylar va ulash sxemalari ko'rsatilmagan, ammo ularni o'rnatishga qo'yiladigan talablar keltirib o'tilgan.

Tenzorezistorlarni o'rnatish uchun aniq joylar va ulash sxemalarini aniqlashning yagona yo'li bu nazariy tadqiqotlar va bir qator tajribalar o'tkazish [10-12].

Yo'lovchi vagon va metropoliten vagonlarining aravachalari tuzilishi bir-biriga o'xshash bo'lgani bois va ikkala aravachaning ramalari ikkita bo'ylama va ikkita ko'ndalang balkalardan iborat bo'lgan N-shaklidagi konstruksiyaga ega bo'lgani uchun, GOST 33788-2016 [13] ga muvofiq, metropoliten vagonining vertikal va gorizontol dinamikasi ko'rsatkichlarini aniqlashda keltirib o'tilgan sxemani asos qilib olish mumkin.

Vertikal kuchni o'lchash. GOST 33788-2016 ga muvofiq, yo'lovchi vagon aravachasining reszorlangan qismlarini dinamik qo'shilish koeffitsienti yordamida aniqlanadigan vertikal kuchni o'lchash uchun, ikkita 1 va 2 faol tenzorezistorlar (1-rasm) aravacha ramasining bo'ylama balkasi o'rta qismida A-A va B-B (1-rasm, *b*) kesimlarining yuqori va pastida o'rnatiladi va 1-rasm (*d*) da ko'rsatilgandek (1) formulaga muvofiq yarim most sxemasiga ulanadi.

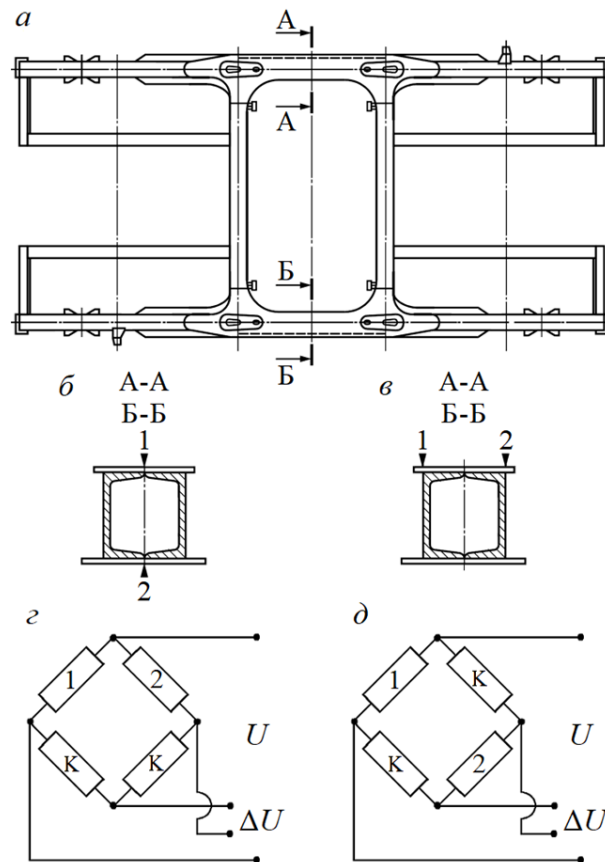
Bu holatda, vertikal kuchning qiymati *i*-tenzorezistor qayd etayotgan ε_i deformatsiyalar farqi bo'yicha quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$P_{ver} = C_{ver} \cdot \frac{E}{1-\mu^2} (\varepsilon_1 - \varepsilon_2), \quad (1)$$

bu yerda C_{ver} – tenzometrik sxemalarni graduirovkalash paytida aniqlanadigan vertikal kuchni o'lchash uchun doimiy masshtab koeffitsienti; E – egiluvchanlik moduli; μ – Puasson koeffitsienti; ε_i – aravacha ramasining yon bo'ylama balkasida o'rnatilgan *i*-tenzorezistor qayd etayotgan σ_i normal kuchlanishlar natijasida kelib chiqadigan deformatsiyalar.

Tenzorezistorlarni simmetrik o'rnatishning imkoniyati bo'lmaganligi sababli ushbu ko'rsatilgan o'lchov sxemasini metropoliten vagoni uchun ko'llash mushkul. Buning sababi ko'ndalang va bo'ylama balkalarning ulangan joylarini berkituvchi 6 mm qalinlikdagi shtamplangan mustahkamlovchi kosinkalar mavjudligida. Ushbu kosinkalar ramaning butun konturi bo'ylab va, qo'shimcha ravishda, yon bo'ylama balkalar ustida ramaning mustahkamligini oshirish maqsadida payvandlangan. Bundan tashqari, bo'ylama balkalarning

pastidagi oʻrta qismiga gidravlik tebranish soʻndirgichlarni oʻrnatish uchun kronshteynlar payvandlangan.



1-rasm – Yoʻlovchi vagonining vertikal dinamikasi koeffitsientini oʻlchash uchun tenzorezistorlarni oʻrnatish va ulash sxemasi.

a – oʻlchov kesimlari keltirilgan aravacha ramasining umumiy koʻrinishi; b – GOST 33788-2016 ga muvofiq tenzorezistorlarni oʻrnatish sxemasi; v – sinov markazlari tomonidan qoʻllaniladigan tenzorezistorlarni oʻrnatish sxemasi; 1-2 – tenzorezistorlar nomeri; K – kompensatsion tenzorezistor; U – oʻlchov mostining kuchlanishi; ΔU – oʻlchov mostining chiquvchi kuchlanishini oʻzgarishi

Shuningdek, yoʻlovchi vagonining vertikal dinamikasi koeffitsientini aniqlash uchun sinov markazlari tomonidan qoʻllaniladigan sxema mavjud boʻlib, unda ramaning boʻylama balkasi oʻrta qismida ikkita faol 1 va 2 tenzorezistorlar (1-rasm, v) oʻrnatilgan. 1-rasm (d) da koʻrsatilgan ushbu sxemada aravacha ramasiga taʼsir qiluvchi vertikal kuchlarni aniqlash chiqish signallarining koʻrsatkichlarini yigʻindisi va quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

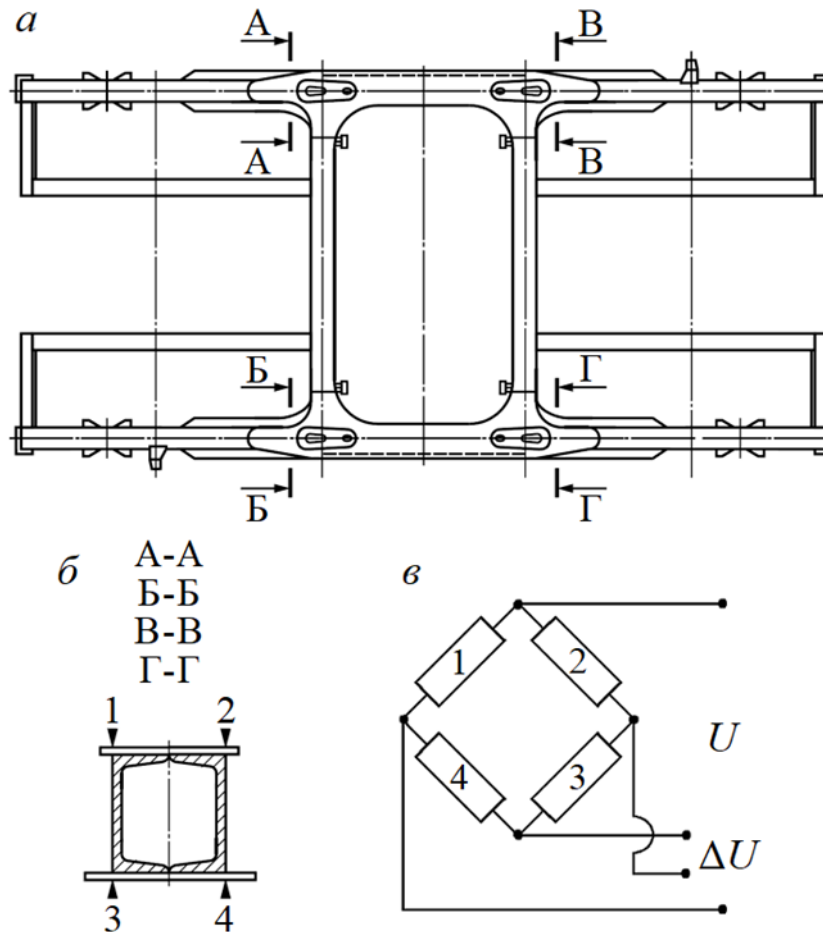
$$P_{ver} = C_{ver} \cdot \frac{E}{1-\mu^2} (\varepsilon_1 + \varepsilon_2). \quad (2)$$

Payvand choklarini mustahkamlash maqsadida aravacha ramasidagi boʻylama balkasining oʻrta qismida shtamplangan kosinkalar mavjudligi sababli sinov markazlari tomonidan ishlatiladigan oʻlchov sxemasini qoʻllash ham mushkul.

Tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, ramaning boʻylama yon balkasiga nisbatan oʻlchov sxemalari markazi boʻylama va koʻndalang yoʻnalishlarda siljishi, shuningdek,

tenzorezistorlarning nosimmetrik joylashuvi o‘lchashlarda xatoliklarni oshib kelishiga olib keladi.

Yon kuchlarni o‘lchash. GOST 33788-2016 ga muvofiq, g‘ildirak juftligining buksa uzeli tomonidan aravacha ramasiga ta’sir qiluvchi yon (rama) kuchlarni o‘lchash sxemasi o‘z ichiga quyidagini oladi: aravacha ramasining yon bo‘ylama balkasiga A-A, Б-Б, В-В va Г-Г (2-rasm, a) kesimlarida o‘rnatiladigan to‘rtta 1-4 tenzorezistorlar (2-rasm). Bu holatda, 1 va 2 tenzorezistorlar aravachadagi yon bo‘ylama ramasining yuqori qismida joylashgan, 3 va 4 tenzorezistorlar esa past qismida (2-rasm, b)



2-rasm – Yo‘lovchi vagon aravachasi ramasida yon (rama) kuchlarini o‘lchash uchun tenzorezistorlarni o‘rnatish va ulash sxemasi.

a – o‘lchov kesimlari keltirilgan aravacha ramasining umumiy ko‘rinishi; б – GOST 33788-2016 ga muvofiq tenzorezistorlarni o‘rnatish sxemasi; в – GOST 33788-2016 ga muvofiq tenzorezistorlarni ulash sxemasi; 1-4 – tenzorezistorlar nomeri

Bunda yon (rama) kuchlarni o‘lchash uchun 1-4 tenzorezistorlar 2-rasm (в) ga muvofiq yagona o‘lchov mostiga ulanadi va yon kuchlarni qiymatlari quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$P_{yon} = C_{yon} \cdot \frac{E}{1-\mu^2} (\varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_3 - \varepsilon_4), \quad (3)$$

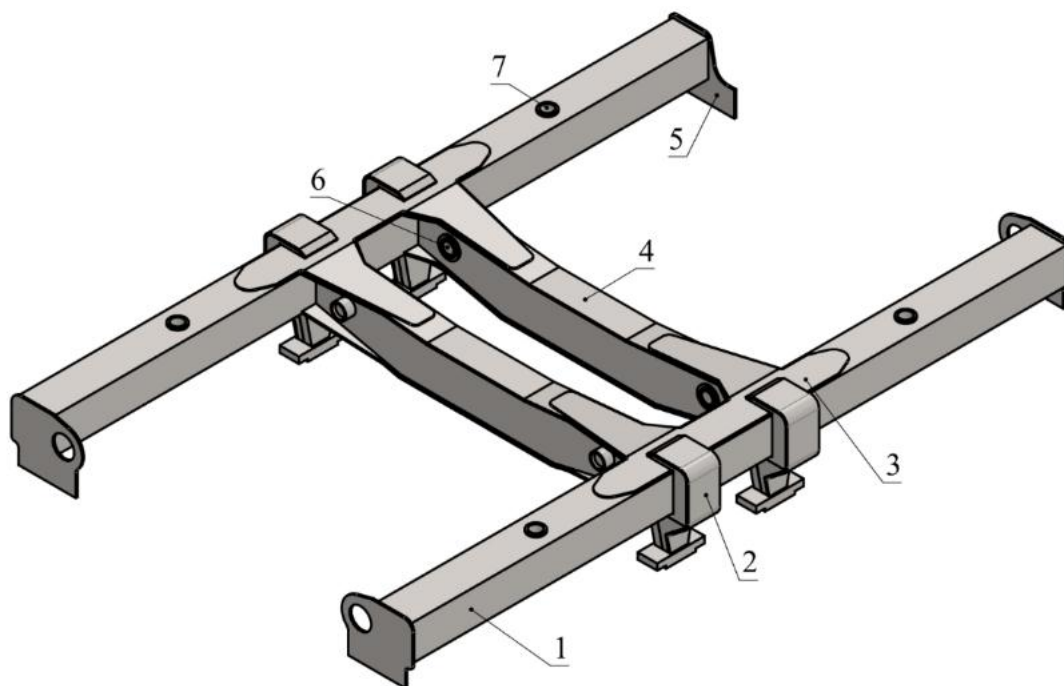
bu yerda C_{yon} – tenzometrik sxemalarni graduirovkalash paytida aniqlanadigan yon (rama) kuchni o‘lchash uchun doimiy masshtab koeffisienti.

Ramaning konstruktiv tuzilmasi uning yon bo‘ylama balkasiga tenzorezistorlarni GOST 33788-2016 ga muvofiq o‘rnatishga imkon beradi, shu sababli, ushbu sxemani metropoliten vagonining gorizontal dinamikasi ko‘rsatkichini aniqlash uchun qo‘llash mumkin.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda, metropoliten vagoni ressor osmasidagi birinchi pog‘onasining vertikal dinamikasi ko‘rsatkichini aniqlash uchun aravacha elementlariga tenzorezistorlarni o‘rnatish uchun, GOST 34451-2018 talablariga muvofiq aravachaga ta‘sir etuvchi gorizontal kuchlarni maksimal darajada istisno qilishga imkon beruvchi joylarni va olingan signallarni qayta ishlash usulini topish masalasi qo‘yilgan edi.

Metropoliten vagonining aravachasi ramasiga ta‘sir qiluvchi vertikal va yon kuchlarni o‘lchash usulini takomillashtirish. Tadqiqotning maqsadi aravacha elementlariga tenzorezistorlarni o‘rnatish joylarini va signallarni qayta ishlash usulini tanlash, ya‘ni, metropoliten vagonining vertikal va gorizontal dinamikasini aniqlash uchun o‘lchov sxemasini ishlab chiqish etib belgilangan.

Izlanishning birinchi bosqichida 81-717/714 rusumidagi metropoliten vagoni aravachasi ramasining hisobiy modeli ishlab chiqildi (3-rasm). Ushbu model N-shaklli yaxlit payvandlangan konstruksiyaga ega bo‘lib, ikkita bo‘ylama va ikkita ko‘ndalang balkalardan tashkil topgan. Balkalar tutashgan joylari mustahkamlovchi qoplama bilan berkitilgan.



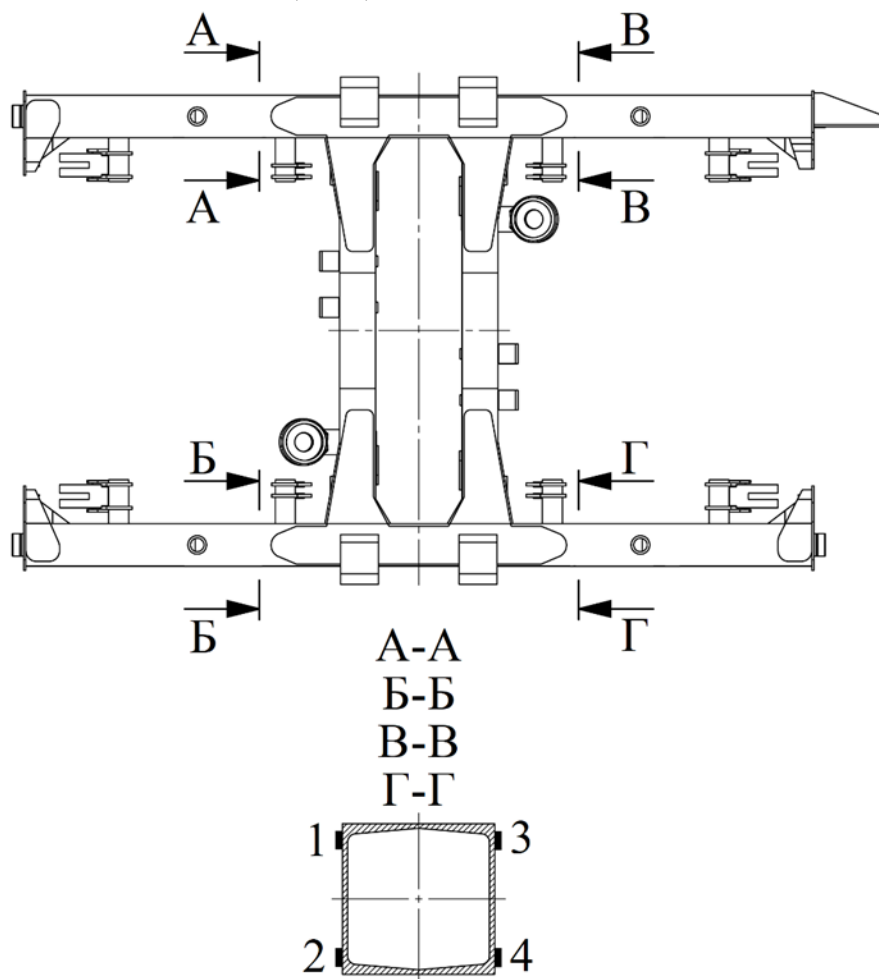
3-rasm. Metropoliten vagoni aravachasi ramasining hisobiy modeli.

1 – bo‘ylama balka; 2 – buksa tasmagini mahkamlash uchun kronshteynli tumba; 3 – mustahkamlovchi kosinka; 4 – ko‘ndalang balka; 5 – tormoz silindrini mahkamlash uchun kronshteyn; 6 – markaziy osmaning saqlagich skobasi kronshteyni; 7 – buksaning saqlovchi shtiri vtulkasi

Chekli elementlar usuli bo'yicha hisob-kitoblar bajarish uchun ANSYS Workbench dastur paketidan foydalanilgan.

Keyingi bosqichda metropoliten vagonining aravacha ramasi yuklanganligi bo'yicha tadqiqotlar o'tkazildi. Ko'p variantli hisob-kitoblar natijasida vertikal, bo'ylama va yon kuchlar ta'sirida aravacha ramasi kelib chiquvchi kuchlanishlarning taqsimoti epyurasi olindi.

Hisob-kitoblar natijasi shuni ko'rsatdiki, vagonning vertikal va gorizontaal dinamikasi ko'rsatkichlarini hisoblash uchun vertikal va yon kuchlarni aniqlash eng optimal va istiqbolli yondashuvligi ma'lum bo'ldi. Ushbu hisob-kitoblarda, 4-rasmga binoan, normal kuchlanishlarni aniqlash maqsadida aravacha ramasi yon bo'ylama balkasining ikki tomoniga to'rtta tenzorezistorlar A-A, B-B, V-V va G-G kesimlarida o'rnatildi.

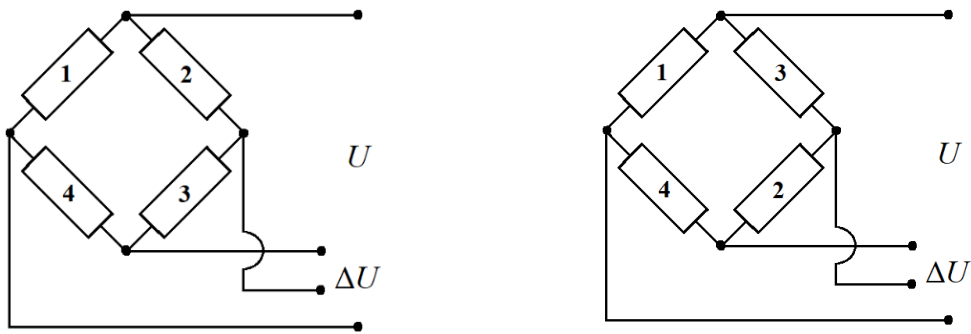


4-rasm. Metropoliten vagoni aravachasining ramasi yon va vertikal kuchlarni o'lchash uchun tenzorezistorlarni o'rnatish sxemasi.

Bu holatda, aravacha ramasi ta'sir etuvchi vertikal kuchni aniqlash uchun, 1-4 tenzorezistorlarni 5-rasm (a) da ko'rsatilgandek to'liq mostga ulash sxemasiga ulangan bo'lishi lozim. Yon kuchni aniqlash uchun – 5-rasm (b) da ko'rsatilgandek.

a

b



5-rasm. Aravacha ramasida vertikal (a) va yon (b) kuchlarni o‘lchash uchun tenzorezistorlarni ulash sxemasi.

Bu vertikal kuchlarni aniqlashda gorizontall kuchlarning aravachaga ta’sirini, yon kuchlarni aniqlashda esa – vertikal va bo‘ylama kuchlarning ta’sirini maksimal darajada istisno qilishga imkon beradi.

ε_{xi} deformatsiyalari orqali ifodalangan vertikal va yon kuchlarning qiymatlari quyidagicha ko‘rinishga ega bo‘ladi:

$$P_{\text{sep}} = C_{\text{sep}} \cdot \frac{E}{1-\mu^2} (\varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_3 - \varepsilon_4),$$

$$P_{\text{eh}} = C_{\text{eh}} \cdot \frac{E}{1-\mu^2} (\varepsilon_1 + \varepsilon_2 - \varepsilon_3 - \varepsilon_4).$$
(4)

Agar

$$S_1 = \varepsilon_1 - \varepsilon_4,$$

$$S_2 = \varepsilon_2 - \varepsilon_3,$$
(5)

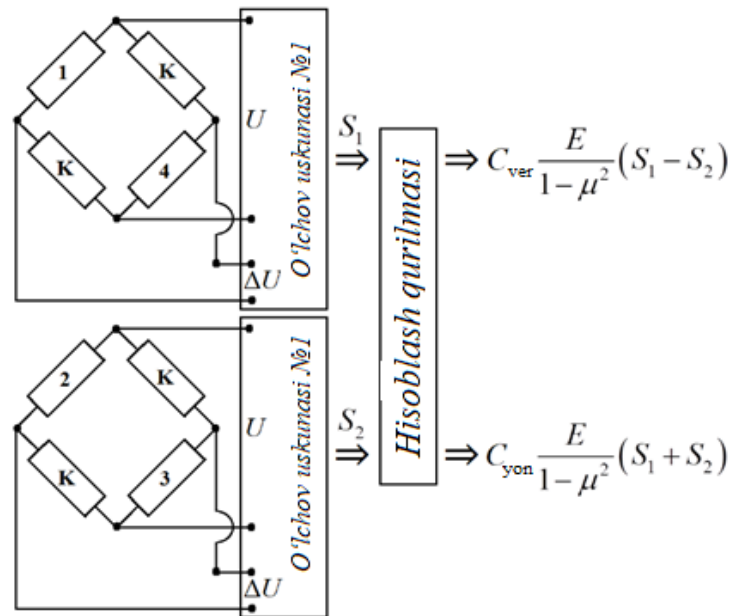
inobatga olsak, (4) formula quyidagicha yozilishi mumkin

$$P_{\text{sep}} = C_{\text{sep}} \cdot \frac{E}{1-\mu^2} ((\varepsilon_1 - \varepsilon_4) - (\varepsilon_2 - \varepsilon_3)) = C_{\text{sep}} \cdot \frac{E}{1-\mu^2} (S_1 - S_2),$$

$$P_{\text{eh}} = C_{\text{eh}} \cdot \frac{E}{1-\mu^2} ((\varepsilon_1 - \varepsilon_4) + (\varepsilon_2 - \varepsilon_3)) = C_{\text{eh}} \cdot \frac{E}{1-\mu^2} (S_1 + S_2).$$
(6)

Shu bois, (6) ifoda orqali vertikal va yon kuchlarni bir vaqtning o‘zida o‘lchash va 6-rasmda keltirilgan tenzorezistorlarni o‘rnatish sxemasidan foydalanish uchun, tenzorezistorlarni to‘rt simli ulanish sxemasi bilan ikkita to‘liq mostga ulash maqsadga muvofiq.

6-rasmda ko‘rsatilganidek, tenzorezistorlarni to‘rt simli ulanish sxemasi bilan ikkita to‘liq mostga ulash va signallarni (6) ifodaga muvofiq qayta ishlash, metropoliten vagoni aravachasining ramasiga ta’sir etuvchi yon va vertikal kuchlarni bir vaqtning o‘zida o‘lchashni ta’minlaydi.



6-rasm. Metropoliten vagoni aravachasining ramasida yon va vertikal kuchlarni o'lchash uchun tenzorezistorlarni ulash sxemasi.

1-4 – tenzorezistorlar nomeri; K – kompensatsion tenzorezistorlar

Xulosa. Ishda bir qator tadqiqotlar o'tkazilib, metropoliten vagonining vertikal va gorizontal dinamikasi ko'rsatkichlarini aniqlash uchun yangi o'lchash sxemasi ishlab chiqildi va nazariy jihatdan asoslandi.

Vagonning vertikal va gorizontal dinamikasi ko'rsatkichlarini hisoblash uchun vertikal va yon kuchlarni o'lchash eng optimal va istiqbolli yondashuvligi aniqlandi. Ushbu jarayon aravacha ramasidagi yon bo'ylama balkasining ikki tomoniga to'rtta tenzorezistorlarni o'rnatgan holda normal kuchlanishlarni (bo'ylama o'q bo'yicha) aniqlash orqali amalga oshiriladi.

Tenzorezistorlarni to'rt simli ulanish sxemasi bilan ikkita to'liq mostga ulash metropoliten vagoni aravachasining ramasiga ta'sir qiluvchi vertikal va yon kuchlarni bir vaqtini o'zida o'lchashni ta'minlashi aniqlandi. Bu vertikal kuchlarni aniqlashda gorizontal kuchlarning ta'sirini, yon kuchlarni aniqlashda esa – vertikal va bo'ylama kuchlarning aravachaga ta'sirini maksimal darajada istisno qilishga imkon beradi.

Shunday qilib, ishlab chiqilgan sxemani tadqiqotlar orqali tekshirish va nazariy jihatdan olingan natijalar tasdiqlanganda, metropoliten vagonining vertikal va gorizontal dinamikasi koeffisientlarini aniqlashda foydalanish tavsiya etiladi. Ishlab chiqilgan sxema aravacha ramasiga ta'sir qiluvchi vertikal va yon kuchlarning qiymatlarini yuqori darajadagi aniqlik bilan o'lchash va harakat-dinamik sinovlar paytida vagonning dinamik ko'rsatkichlarini aniqlash uchun tenzorezistorlar sonini kamaytirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Rahimov R.V. Development of a new measuring scheme for determining the indicators of horizontal and vertical dynamics of a subway car / R.V. Rahimov, M. Baltaev, O. Nigmatov, I. Morozova, K. Usmonov, Kh. Otajonov // Proceedings of the International

Conference on Problems of Logistics, Management and Operation in the East-West Transport Corridor. – Baku: Institute of Control Systems of ANAS, 2021. – P. 147–152.

2. Elkins J.A. Testing and Analysis Techniques for Safety Assessment of Rail Vehicles: The State-of-the-Art / J.A. Elkins, A. Carter // *Vehicle System Dynamics*. – 1993. – Vol. 22. – No. 3-4. – P. 185–208. DOI: 10.1080/00423119308969026.

3. Rahimov R.V. Measuring scheme for determination of loads acting on the side frame of the bogie from a wheelset / R.V. Rahimov, A. Nekrasova, L. Ogorodnikova, G. Lisovsky, D.N. Zairova, G. Mustaeva // *E3S Web of Conferences*. – EDP Sciences, 2021. – Vol. 264. – 05035. – P. 1–12. DOI: 10.1051/e3sconf/202126405035.

4. Opala M. Analysis of Experimental Data in the Context of Safety against Derailment of a Railway Vehicle, Using the Energy Method / M. Opala // *Key Engineering Materials*. – 2012. – Vol. 518. – P. 16–23. DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.518.16.

5. Boronenko Yu.P. Experimental determination of forces through measurements of strains in the side frame of the bogie / Yu.P. Boronenko, R.V. Rahimov // *Transport problems*. – 2021. – Vol. 16 – Iss. 3. – P. 199–211. DOI: 10.21307/tp-2021-053.

6. Boronenko Yu.P. Continuous monitoring of the wheel-rail contact vertical forces by using a variable measurement scale / Yu.P. Boronenko, R.V. Rahimov, Waail M. Lafta, S.V. Dmitriev, A.V. Belyankin, D.A. Sergeev // *Proceedings of the 2020 Joint Rail Conference (JRC2020)*. St. Louis, Missouri, USA. April 20-22, 2020. JRC2020-8067, V001T13A006. ASME. – P. 1–3. DOI: 10.1115/JRC2020-8067.

7. Boronenko Yu.P. Develop a new approach measuring the wheel/rail interaction loads / Yu.P. Boronenko, R.V. Rahimov, Waail M. Lafta // *Proceedings of the 2021 Joint Rail Conference (JRC2021)*. Virtual, Online. April 20–21, 2021. JRC2021-58471, V001T10A004. ASME. – P. 1–8. DOI: 10.1115/JRC2021-58471.

8. Бороненко Ю.П. Анализ методов силового воздействия подвижного состава на путь и систем технического контроля колес при движении поезда / Ю.П. Бороненко, Р.В. Рахимов, Р.Ю. Григорьев, В.В. Попов // *Известия Петербургского университета путей сообщения*. – 2020. – Т. 17. – Вып. 3. – С. 324 – 344. DOI: 10.20295/1815-588X-2020-3-324-344.

9. ГОСТ 34451-2018. Моторвагонный подвижной состав. Методика динамико-прочностных испытаний. – М.: Стандартинформ, 2019. – 26 с.

10. Бороненко Ю.П. Мониторинг технического состояния железнодорожного пути с использованием метода непрерывной регистрации динамических процессов, возникающих при взаимодействии подвижного состава и пути / Ю.П. Бороненко, А.В. Третьяков, Р.В. Рахимов, М.В. Зимакова, А.В. Некрасова, О.А. Третьяков // *Бюллетень результатов научных исследований*. – 2021. – Вып. 3. – С. 66–82. DOI: 10.20295/2223-9987-2021-3-66-82.

11. Boronenko Yu.P. Diagnostics of freight cars using on-track measurements / Yu.P. Boronenko, G.A. Povolotskaia, R.V. Rahimov, Yu.B. Zhitkov // *Advances in Dynamics of Vehicles on Roads and Tracks. Proceedings of the 26th Symposium of the International Association of Vehicle System Dynamics (IAVSD 2019)*. Lecture Notes in Mechanical

Engineering, August 12-16, 2019. – Gothenburg, Sweden: Springer, Cham, 2020. – P. 164–169. DOI: 10.1007/978-3-030-38077-9_20.

12. Бороненко Ю.П. Разработка новых методов измерения вертикальных сил, действующих на боковую раму тележки от колесной пары при движении вагона / Ю.П. Бороненко, Р.В. Рахимов, А.В. Белянкин // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2020. – Т. 17. – Вып. 1. – С. 7–22. DOI: 10.20295/1815-588X-2020-1-7-22.

13. ГОСТ 33788-2016. Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и динамические качества. – М.: Стандартинформ, 2016. – 41 с.

Ruzmetov Yadgor Ozodovich

Toshkent davlat transport universiteti

“Elektrotexnika va kompyuter muhandisligi” fakultet dekani, dotsent

yadgor.ruzmetov@yandex.ru

Mamayev Shyerali Ibroximovich

Toshkent davlat transport universiteti

"Materialshunoslik va mashinasozlik" kafedrasini v.b. dotsenti

E-mail: mamayevsherali@gmail.com

Adilov Nodir Botir o'g'li

Toshkent davlat transport universiteti tayanch doktoranti

e-mail: adilovnodir1991@gmail.com

Turg'unaliyev Elbek To'xtanazar o'g'li

Andijon mashinasozlik instituti tayanch doktoranti

+998 99 981 212 23

E-mail: elbekturgunaliyev@gmail.com

Nafasov Jasurbek Himmat o'g'li

Toshkent davlat transport universiteti tayanch doktoranti

**TEMIR YO'L TAROZILARINI TEKSHIRISH UCHUN MO'LJALLANGAN
VAGONLARNI METALL KONSTRUKSIYASINING QOLDIQ RESURSINI
ANIQLASH METODIKASINI ISHLAB CHIQUISH**

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ВАГОНОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ
ПРОВЕРКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВЕСОВ**

**DEVELOPMENT OF METHODOLOGY FOR DETERMINING THE RESIDUAL
LIFE OF RAILCAR METALWORK DESIGNED TO CHECK THE RAILWAY
SCALES**

Аннотация

Ўзбекистон Республикаси темир йўл транспортини босқичма-босқич ривожлантиришнинг шартларидан бири юк ва йўловчи ташийдиган вагонлар паркинни

Ўзимизда ишлаб чиқарилган, жаҳон стандартларига жавоб берадиган замонавий вагонлар билан тўлдиришдан, шунингдек мавжуд вагонлардан эксплуатацияда оптимал фойдаланиш мақсадида уларнинг хизмат мuddатини узайтиришдан иборатдир.

Аннотация

Одним из условий поэтапного развития железнодорожного транспорта Республики Узбекистан является пополнение парка грузовых и пассажирских вагонов современными вагонами нашего производства, отвечающими мировым стандартам, а также продление срока их службы в целях оптимально использовать имеющиеся вагоны в эксплуатации.

Abstract

One of the conditions of stage-by-stage development of rail transport in the Republic of Uzbekistan is to replenish the fleet of freight and passenger railcars with modern railcars of our production which meet the world standards and to extend their service life in order to use the existing railcars optimally in operation.

Калим сўзлар: Тарозиларини текшириш учун мўлжалланган вагон, кузов, кузов рамаси, хребет балка, шкворен балка, кўндаланг балка.

Ключевые слова: Вагон, кузов, рама кузова, киянка коньковая, киянка горизонтальная, киянка поперечная, предназначенная для проверки весов.

Keywords: wagon, body, body frame, ridge beater, horizontal beater, transverse beater, designed to check weights.

Kirish

Bugungi kunda jahonda temir yo‘l xarakat tarkibiga kiruvchi vagonlardan foydalanish samaradorligini oshirish, vagonlarning og‘irligini tekshirib turuvchi tarozi tekshirish vagonlarining yangi avlodini yaratish va mavjud tarozi vagonlarining uzul va detallarining ishlash muddatini oshirishga alohida ahamiyat berilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi hududidagi mavjud bo‘lgan 11 ta tarozi tekshirish vagonlaridan ularning texnik holatini tadqiq etish maqsadida, Buxoro MTU, Qo‘qon MTU, Qarshi MTU va Termiz MTU da ishlab turgan beshtasi tanlab olindi. Ko‘rsatilgan vagonlarning kuzovlaridagi yozuvlariga ko‘ra ular qurilgan yili va oyi aniqlandi.

Usullari

Metodikaning birinchi bosqichida tarozi tekshirish vagonlari metall konstruksiyasining texnik holati ko‘zdan kechirib chiqish yo‘li bilan ularning xizmat muddatiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin bo‘lgan nosozliklari aniqlab olinadi (1-rasm) [1].

Eng ko‘p tarozi tekshirgan beshta vagonning texnik holatini o‘rganib chiqishda ular batafsil ko‘zdan kechirib chiqildi va bu tarozi tekshirish vagoni elementlarining xizmat muddatiga ta’sir qiladigan ularning qator asosiy nosozliklari, ishdan chiqish mezonlari va chegaraviy holatlarini aniqlash imkonini berdi.



1-rasm. Tarozi tekshirish vagon metall konstruksiyasidagi nosozliklar

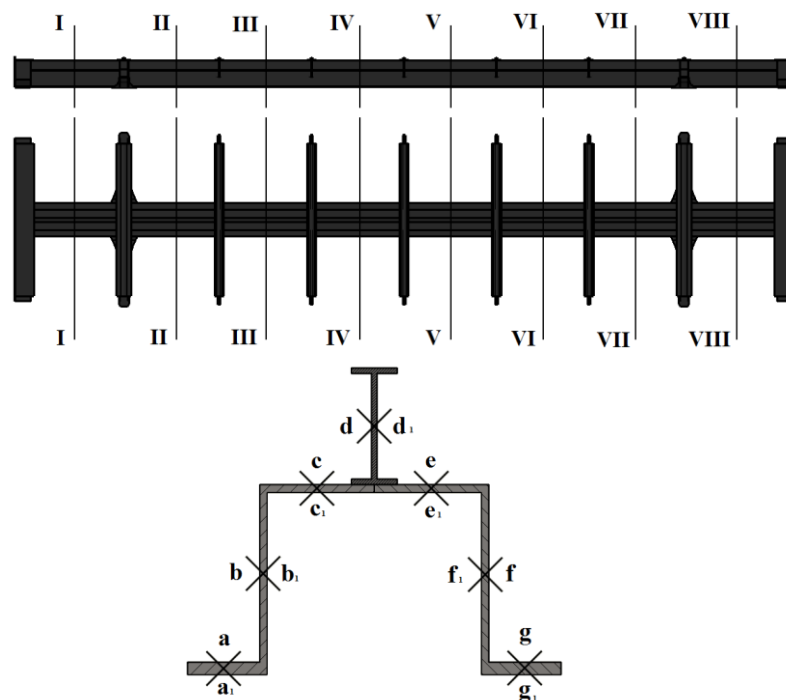
Metodikaning ikkinchi bosqichida ularni me'yoriy ko'rsatkichlar bilan solishtirish va mustahkamlik tadqiqotlarini o'tkazishda ularni hisobga olish uchun tarozi tekshirish vagonlari metall konstruksiyasining elementlari bo'yicha yedirilish kattaligi qiymatlarini aniqlab olish va kuzov balkalari bo'yicha yedirilish sxemalarini tuzish kerak (2-5 rasmlar).

Natijalar.

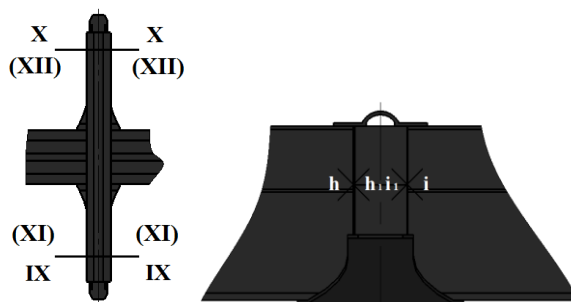
Yedirilishlar h^i qalinliklarini o'lchash natijalari bo'yicha tozalashga « $m=0,2 \text{ mm}$ » dopuskni hisobga olgan o'rtachalashtirilgan qalinlik h_{cp}^i qiymati hisoblab topilib, u quyidagi formulaga binoan aniqlanadi [2-4].

$$h_{cp}^i = \frac{1}{n} \sum_i^n h^i - m,$$

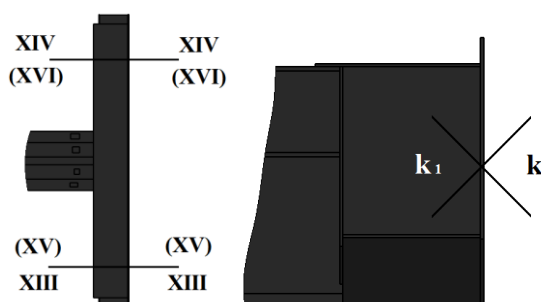
bunda n – o'lchashlar soni.



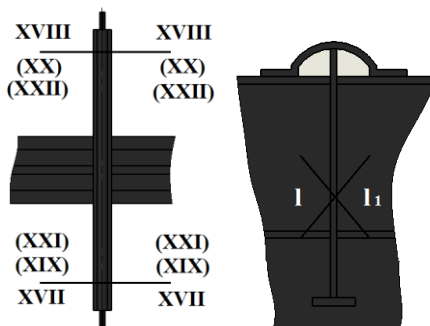
2-rasm. Xrebet balkasining yedirilish sxemasi



3-rasm. Tarozi tekshirish vagoni ramasining shkvooren balkasidagi listlar yeyilish (yedirilish) qalinliklarini o'lchash sxemasi



4-rasm. Tarozi tekshirish vagoni ramasining uch (orqa) qism balkasidagi listlar yeyilish (yedirilish) qalinliklarini o'lchash sxemasi



5-rasm. Tarozi tekshirish vagoni ramasining ko'ndalang balkasidagi listlar yeyilish (yedirilish) qalinliklarini o'lchash sxemasi

Muhokamalar. Beshta tadqiq etilgan vagonlarga doir yuqorida keltirilgan olingan ma'lumotlardan kelib chiqib, tarozi tekshirish vagoni metall konstruksiyalari elementlari bo'yicha listlarining o'rtacha yedirilish qiymati quyidagi formulaga ko'ra aniqlaymiz:

$$h_{cp} = \frac{1}{n} \sum_i^n h_{cp}^i.$$

Tarozi tekshirish vagonining metall konstruksiyasining hisobini amalga oshirishda devor qalinligi vagon konstruksiyasi mustahkamligining talab qilingan me'yorlarga muvofiqligini aniqlash maqsadida uning o'rtacha yeyilish (yedirilish) qiymatiga kamayishini hisobga olgan holda qabul qilinadi.

Metodikaning uchinchi bosqichida balkalarning yedirilish kattaligi qiymatlarini hisobga olib dasturiy ta'minot yordamida (Solidworks) hisobiy model yaratiladi va harakat tarkibiga

ekspluatatsiyada tasir etuvchi kuchlar aniqlanib (vagon normasiga muvofiq) Ansys workbench dasturi yordamida qoldiq resurslari aniqlanadi [5-7].

Xulosalar. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki ekspluatatsiyadagi vagonlar resursidan oqilona foydalanib, vagonlar parkini to'ldirish xarajatlarini kamaytirish imkonini yaratib, respublika tarozi xo'jaligiga ishlatilayotgan vagon tarozilarini mavjud tarozi tekshirish vositalari yordamida mexanizasiyalashgan tarzda tekshirish imkonini yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Иконников Е.А. Средства измерения массы и весоупроверочные средства, применяемые на железнодорожном транспорте. – М.: Маршрут, 2003. – 40 с.
2. Руководство по уходу и эксплуатации. Весоупроверочный вагон марки 640 ВПВ. – 38 с.
3. Быков Б.В. Конструкция и техническое обслуживание грузовых вагонов. – М.: Желдориздат «Трансинфо», 2006. – 125 с.
4. ГОСТ 7328-2001. Гири. Общие технические условия. – Минск.: ИПК Издательство стандартов, 2012. – 11 с.
5. Большаков В., Бочков А., Лячек Ю. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. – СПб.: Питер, 2015. – 480.: ил.
6. Басов К.А. ANSYS. Справочник пользователя. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 640 с.
7. Нормы для расчета и проектирования новых и модернизируемых вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). – М.: ГосНИИВ-ВНИИЖТ, 1996. – 317 с.

Karimxodjayev Nazirjon

Andijon mashinasozlik instituti

Avtomobilsozlik kafedraasi dotsenti, texnika fanlari nomzodi

e-mail: Karimxodjaevnazirjon@gmail.com

YO'L VA IQLIM SHAROITLARINING AVTOMOBIL QISMLARINI YEYILISH JARAYONIGA TA'SIRI.

ВЛИЯНИЕ ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРОЦЕСС КОРРОЗИИ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЯ.

INFLUENCE OF ROAD AND CLIMATE CONDITIONS ON THE PROCESS OF CORROSION OF VEHICLE PARTS.

Annotatsiya

Maqolada Markaziy Osiyo hududi atmosfera havosining harorati va chang miqdori yuqori bo'lgan sharoitida ishlaydigan avtomobil dvigatellari qism va detallarining yeyilishiga turli sabablarning ta'sir darajasini baholash bo'yicha o'tkazilgan ish natijalari keltirilgan. Tahlillar asosida dvigatellarni havo, yonilg'chi va moy bilan birga kiruvchi har hil mexanik (chang) ifloslanish zarrachalaridan himoya qilishning samarali tizimini qo'llash orqali

avtotransport vositalarining chidamliligini oshirish bo'yicha aniq xulosa va takliflar tavsiya qilingan.

Аннотация

В статье представлены результаты оценки влияния различных факторов на коррозию деталей и деталей двигателей автомобилей, работающих в условиях повышенной температуры воздуха и запыленности в Среднеазиатском регионе. На основании анализа были рекомендованы конкретные выводы и предложения по повышению долговечности автотранспортных средств за счет использования эффективной системы защиты двигателей от всех видов механических (пылевых) частиц загрязнений, поступающих вместе с воздухом, топливом и маслом.

Annotation

The article presents the results of the assessment of the impact of various factors on the corrosion of parts and details of car engines operating in conditions of high air temperature and dust content in the Central Asian region. Based on the analysis, specific conclusions and proposals were recommended for increasing the durability of motor vehicles by using an effective system of protection of engines from all kinds of mechanical (dust) pollution particles entering together with air, fuel and oil.

Kalit so'zlar. *Avtomobil, dvigatel, dvigatel moyi, yo'l va iqlim sharoitlari, yeyilish, abraziv, korroziy, mexanik, yo'l changi.*

Ключевые слова. *Автомобиль, двигатель, моторное масло, дорожные и климатические условия, коррозионная, абразивная, агрессивная, механическая, дорожная пыль.*

Keywords. *Car, engine, engine oil, road and climate conditions, corrosion, abrasive, corrosive, mechanical, road dust.*

Avtotransport vositalarining turli xil ish sharoitlarida, ayniqsa, havoda chang miqdori ko'p bo'lgan kar'ernlarda ishlashi ularning qismlari va mexanizmlarining yeilishini oshiradi va avtomobil qismlari yeilishining ortishi bilan tez-tez ishdan chiqishlar va buzilishlar sodir bo'ladi, yoqilg'i va boshqa ekspluatatsion materiallar sarfi ortadi hamda avtomobil transportidan foydalanish samarasi pasayib ketadi.

Rul va tormoz tizimining yeilgan qismlari avtomobil boshqarilishini yomonlashtiradi va uning haydash xavfsizligini pasaytiradi. Agregat va mexanizmlarning yeilishi qismlarning dastlabki o'lchamlari va ularning geometrik shakli o'zgarishiga olib keladi, bu keyinchalik ishqalanish qismlari orasidagi tirqishlarning sezilarli darajada oshishiga, shovqin, taqillash va tebranishlar paydo bo'lishiga olib keladi.

Agregatlar va mexanizmlardagi eng ko'p nosozliklar va buzilishlar qismlarning tabiiy yeilish jarayoni natijasida yuzaga keladi. Ishqalanib ishlovchi qismlarda tirqishlarning ortishiga ma'lum chegaragacha ruxsat beriladi va uning qiymati turli juftliklar uchun har hil bo'ladi, bu ularning konstruksiyasi va bajarayotgan vazifasiga bog'liq. Mexanizm ruxsat etilgan chegaradan oshib ketgan tirqish (zazor) bilan ishlaganda, qismlarning yeilishi intensiv ravishda oshadi va natijada yonilg'i va ekspluatatsion materiallar sarfi sezilarli

darajada ortib, atmosferani ifloslantiruvchi zaharli gazlarning chiqishi ko'payadi, oqibatda avtomobildan foydalanish samaradorligini pasayadi.

Avtotransport vositalari va ularning dvigatellarini loyihalashda, ular, odatda, asosan mo'tadil iqlim sharoitida ishlashga mo'ljallab loyihalangan bo'ladi ammo bu mashinalar turli xil tabiiy iqlim va yo'l sharoitlarida, ayniqsa ekstremal holatlarda ishlatilib, ularning dvigatellari ishonchliligi va eyilishga qarshilik ko'rsatishga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Evropa zonalarining iqlim sharoiti mo'tadil bo'lganligi sababli, biz bunday ish sharoitlarining mashina qismlarining yeyilish jarayoniga ta'siri boshqa ekstremal holatlarga nisbatan minimal deb hisoblaymiz. Mo'tadil iqlim hududlarida transport vositalaridan foydalanishda ularni detallarining eyilishiga asosiy ta'sir texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning texnik omillari ta'sir qiladi.

Ko'p sonli transport vositalari Uzoq Shimolning iqlim sharoitida va Markaziy Osiyoning issiq, quruq, changli hududlarida ishlaydi. Agar qishda Uzoq Shimolda harorat -50°C gacha tushsa, Markaziy Osiyoda issiqlik $+50^{\circ}\text{C}$ va undan yuqori darajaga yetishi mumkin. Keling, ushbu iqlimiy ish sharoitlari avtomobil qismlarining eyilish intensivligi va turiga qanday ta'sir qilishini ko'rib chiqaylik.

Dvigatel qismlari eng katta ishqalanish va eyilishga duchor bo'lishi, shuningdek, avtomobilning ehtiyot qismlari uchun barcha xarajatlarning 43% dvigatelga to'g'ri kelishi sababli, katta hajmdagi ishlarni kamaytirish uchun biz iqlim va yo'l sharoitining dvigatelga nisbatan tahlil qilishni maqsadga muvofiq deb hisoblaymiz. Dvigatel detallarining eyilish intensivligiga iqlim sharoitlari ta'sirining tabiati va darajasini ko'rib chiqamiz [2,3,8,9].

Dvigatel qismlarini eyilishining quyidagi asosiy turlari mavjud – ishqalanish, yuzalarining tiralishi va o'yilishi. Dvigatelning normal ish sharoitida eyilish, asosan, silindrlil gilzalarida, porshen halqalarida, va podshipniklarda sodir bo'ladi. Eyilish tabiati quyidagi ko'rinishlarda bo'lishi mumkin: mexanik, korrozion va abraziv. Oddiy ish sharoitlarida dvigatelning ishlash muddatini belgilaydigan omillardan biri eyilishidir. Quyidagi jadvalda mo'tadil iqlim zonasi va Uzoq Shimol uchun avtomobil dvigatellari silindrlarini ekspluatatsion eyilishining umumiy komponentlari keltirilgan [4].

1-jadval

Ishlayotgan avtomobil dvigatellari tsilindrlarining umumiy eyilishh komponentlari (foizlarda).

Umumiy yeyilishning tarkibiy qismlari	Mo'tadil iqlim zonasi				Uzoq Shimol
	ЗНЛ-130	ЗМЗ-53	ЯМЗ-236	ЯМЗ-238	ЯМЗ-238*
Umumiy ekspluatatsion **	100	100	100	100	100
Me'yoriy issiqlik rejimdan	15,1-32,1	15,8-30,8	19,8-29,7	19,3-29,0	15,3-22,9
Sovuq iqlim sharoitlardan	5,0-10,7	5,3-10,3	4,2-6,3	4,1-6,1	33,6-50,4
Dvigatelni ishga tushirishlardan	10,9-23,4	2,4-4,7	8,412,7	8,9-13,3	15,9-23,9

Dvigatelga kiruvchi changdan	33,8-68,9	54,3-76,5	51,3-67,7	51,6-67,5	2,8-35,2
------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------

*Rudani tashishda.

** Dvigatelning aylanish va yuklanish bo'yicha beqaror ish rejimlarini ham hisobga olgan holda.

Sovuq mavsumda Uzoq Shimol sharoitida dvigatellarning ishlashi juda og'ir deb hisoblanadi. Atrof-muhitning juda past haroratlari quvvatning pasayishiga va yoqilg'i sarfining oshishiga, silindrlarning siqilib qolishiga va boshqalarga olib kelishi mumkin. Sovutish suvi harorati 80⁰ C dan 60⁰ C gacha tushganda qismlarning yeyilishi 30% ga, 40⁰ C ga tushganda esa 140% ga oshadi [4]. Bunday holda, qismlarning eyilishi korroziv xususiyatga ega va sovitish tizimining suyuqligi haroratining pasayishi bilan ushbu turdagi eyilish qiymati sezilarli darajada oshadi.

Dvigatel silindrlarining past haroratlarda eyilish tezligining o'zgarishi quyidagi sabablarga ko'ra yuzaga keladi: silindr devorlari va porshen halqalari o'rtasida yarim quruq ishqalanish mavjudligi; metallarning sirt qatlamlarini korroziya tufayli emirilishi.

Past haroratli iqlim sharoitlarining, jumladan, sovuq dvigatelni ishga tushirish, beqaror sharoitlar, ortib borayotgan yuk va tezlik sharoitlari, shuningdek, ish jarayonining qattiqligi dvigatel qismlarining eyilish tezligiga turli hil ta'sir qiladi. Biroq, oddiy ishda silindr-porshen guruhi qismlarining eyilishiga eng ko'p abraziv chang ta'sir qiladi, chang dvigatelga atrof-muhit havosidan turli yo'llar bilan kiradi [2, 3,4].

Yuqori va quruq muhit harorati dvigatelda detonatsiya yonishi paydo bo'lishiga yordam beradi, bu ham silindr, porshen halqalari va porshenning eyilish tezligini oshirishning sabablaridan biridir. Ma'lumki, kuchli portlash bilan ishlaganda dvigatel haddan tashqari qizib ketadi, buning natijasida molekulyar-mexanik eyilish, tutun va siqish halqalari va porshen kanallari emirilishi mumkin.

Sovitish tizimining samarasiz ishlashi tufayli yuqori issiqlik dvigatelning haddan tashqari qizib ketishiga olib keladi, buning natijasida dvigatel quvvati pasayadi va o'ziga xos yonilg'i sarfi ortadi.

Markaziy Osiyoning iqlimi keskin kontinental: yozi uzoq va juda issiq, qishi esa qisqa va sovuq. Kunduzi soyada mutlaq maksimal havo harorati + 45⁰ C, +47⁰ C, ba'zan +50⁰ C va undan ko'proq, kechasi esa +50 ... 10⁰ C gacha tushadi. Tog'li hududlarda kuchli issiqlikdan keyin. (40-47⁰ C), tog' dovonlaridan o'tayotgan avtomobil havo harorati 0-10 C bo'lgan sharoitga tushadi, ya'ni haroratning keskin pasayishi 40-46⁰ C. Tog' balandligida havo zichligi va bosimi mos ravishda 18,5% va 21,5% ga kamayadi (dengiz sathidan 2000 m balandlikda) [8,9].

Natijada, silindrlarni to'ldirish koeffitsienti kamayadi, aralashma boyitiladi, dvigatelning to'liq bo'lmagan yonishi va tutuni paydo bo'ladi, ortiqcha yoqilg'i sarfi va silindr-porshen guruhi qismlarining intensiv eyilishiga olib keladi.

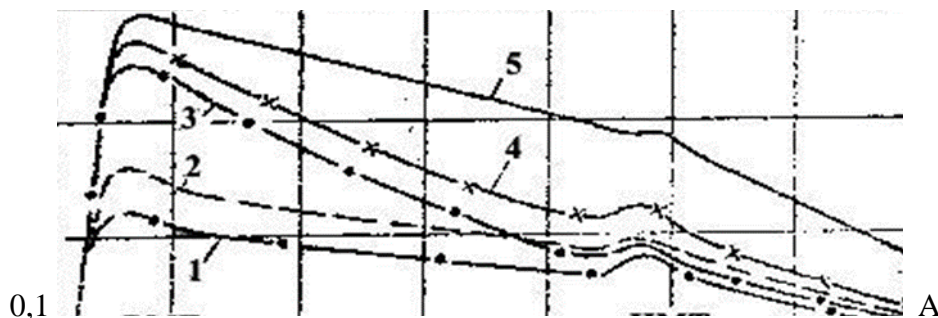
Yo'l va atmosfera changlari qismlarning eyilish tezligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. O'rta Osiyo hududining katta qismida havodagi chang miqdori 3,5 g/m³ ga, kuchli shamol va bo'ron paytida esa 17 g/m³ ga yetadi, bu mo'tadil mintaqadagi havodagi chang miqdoridan

10 baravar ko'proqdir. ($0,003 \dots 1,42 \text{ g/m}^3$). Taqdimotning ravshanligi uchun havodagi chang miqdori $0,8-1,2 \text{ g/m}^3$ bo'lganda ko'rish butunlay yo'qoladi, deyish kifoya [3].

Dvigatelga kiradigan chang uning qismlarining abraziv eyilishsina olib keladi. Bu chang tarkibida kvarts borligi bilan izohlanadi, uning tarkibi 50 dan 95% gacha bo'lishi mumkin. Kvarsning qattiqligi ($1000-1200 \text{ kg / mm}^2$) konstruktiv materiallarning qattiqligidan kattaroqdir, shuning uchun u ishqalanadigan dvigatel qismlarining abraziv eyilishsiga olib keladi. Dvigatelni loyihalash va ishlatishda ushbu omilni etarlicha baholamaslik qismlarning eyilish tezligining asossiz oshishiga va uning ishonchliligini keskin pasayishiga olib kelishi mumkin [1,2, 3].

Dvigatelga kiradigan abraziv zarralar uning qismlarining eyilishsina turli yo'llar bilan ta'sir qiladi. Dvigatelga havo va yoqilg'i bilan birga kiruvchi abraziv chang silindrlarning yuqori qismdaeng katta eyilishga olib keladi, ya'ni. yuqori to'htash nuqtasida porshen to'xtash joyida, yuqori siqish halqalari va porshen kanallarining eyilishiga sabab bo'ladi. Dvigatelga moy bilan birga kiradigan abraziv zarralartirsakli val podshipniklarida, o'rta qismdagi silindrlarda, moy sidirish halqalarida, porshen o'qi va vtulkalarda eng katta eyilishga olib keladi (1-rasm).

I, mkm



1- rasm. Turli xil ish sharoitlarida dvigatel tsilindrlarining eyilish (I) jarayoniga abraziv (A) chang zarralarining ta'sir darajasi [4,5]:

1-o'rtacha tabiiy-iqlim sharoitlari; 2-havoning o'rtacha chang miqdori ($0,4 \text{ g/m}^3$); 3-abraziv chang bilan ifloslangan moy;

4-motorga changning havo va moy bilan kirishi; 5-changli havo, moy va yoqilg'i bilan dvigatelning uzoq ishlashi.

1-rasmdan ko'rinib turibdiki, dvigatelga havo, yoqilg'i va moy (5-chiziq) bilan birga kiruvchi chang miqdori ortishi bilan uni qismlarining eyilish tezligi ortadi va bu eyilish-abrazivdir. Shuni ta'kidlash kerakki, ishqalanish qismlarining eyilish intensivligi detallar sirtining qattiqligi va abraziv zarralar qattiqligi nisbatiga bog'liq. Qismlarning sirt qattiqligi qanchalik past bo'lsa va abrazivning qattiqligi qanchalik katta bo'lsa, abraziv eyilish shunchalik katta bo'ladi.

Yoqilg'i haroratining oshishi uning zichligi va yopishqoqligiga ta'sir qiladi. Zichlik va yopishqoqlikning pasayishi silindrlarga yoqilg'ining massa ta'minotining pasayishiga olib keladi, porshen juftlaridagi bo'shliqlardan oqib chiqadigan yoqilg'i miqdorini oshiradi. Bunday holda, yonilg'i pompasining yuqori harorati porshen juftlari va yoqilg'i bilan yog'langan qismlarda yarim quruq va quruq ishqalanishni keltirib chiqaradi, bu esa ularning

kuchli yeyilishsina olib keladi. Ro'yxatda keltirilgan sabablar normal haroratda ishlashga nisbatan yonilg'i uskunalari resursining 1,5-2 baravar kamayishiga olib keladi.

Shunday qilib, turli omillarning yeyilish jarayoniga ta'sirini taxlil qilish quyidagi xulosalar chiqarishga imkon beradi: avtomobil dvigateli qismlarining yeyilishiga ko'plab omillar ta'sir qiladi, masalan, yuk va tezlik ish rejimlari, ular asosan yeyilish miqdorini belgilaydi. molekulyar mexanik yeyilish va ishning issiqlik rejimi, shu jumladan korroziya-mexanik yeyilish miqdorini aniqlaydigan ishga tushirish va isitish davrlari.

Bundan kelib chiqadiki, dvigatelni ifloslanishning chang zarralaridan yetarli darajada himoya qilmasa, qismlarning abraziv yeyilishi keskin ortadi va bu yuqori harorat va chang bo'lgan Markaziy Osiyo zonasi sharoitida ishlaydigan transport vositalari uchun alohida ahamiyatga ega (atmosfera havosining tarkibi).

Dvigatel qismlarining yeyilishini kamaytirishning eng maqbul va tejamkor usuli havo, yoqilg'i va moyni samarali tozalash va dvigatelga chang kirishi mumkin bo'lgan barcha joylarni muhrlash deb hisoblaymiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Гаркунов Д. Н. Триботехника (гибка и гибка): Учеб. - Издание 4-е, исправленное. И вдобавок. - М.: "Издательство Московской сельскохозяйственной академии", 2001. 616с.2.
2. Каримходжаев Н., Косимов И.С., Ёкубов Ё.О. Оценка абразивной агрессивности загрязнений топлива автомобильных двигателей, эксплуатирующийся в жаркой, высоко запыленной зоне Центральной Азии // Universum: Технические науки: электрон.научн.журн.2019.№11(68). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/8242>
3. Каюмов Б.А. Обеспечение надежности системы электроснабжения современных бензиновых двигателей в условиях жаркого климата ООО «Андижан Андижанское издательство-манбаа». 2019. 104 с.
4. Крамаренко Г.В., Салимов А.Ю., Каримходжаев Н., Каюмов К.К. Качество топлива и надежность двигателей тракторов. Ташкент. Fan. - 1992 год. 126с.
5. Кузнецов С.П. Испытания и обеспечение надежности газотурбинных двигателей: Рыбинск: РГАТА, 2005 – 180 с.
6. Николаенко А. В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей. М.: Колос. 1984. 335 с.
7. Сафонов Б.П., Бегов А.В. Учебник инженерной трибологии. Оценка коррозионной стойкости и ресурса трибопар. Новомосковск 2004.-247с.
8. Шеховцев А.Ф. и др. Конструктивные отличия и особенности эксплуатации двигателей в экстремальных условиях. Kovsh.com/ library/ice/climatic conditions/ eksplua dvigatel ekstremuslov. 2019.
9. Эксплуатация ДВС в условиях стран Азии, Африки и Латинской Америки. Основы климатической приспособленности ДВС. –Киев: УМК ВО, 2009.-285с.
10. Recommendations for Cleaning and Pretreatment of Heavy Fuel Oil Alfa Laval. London. 2012. -124 p.
11. Фильтры / Чистим топливо ./фильтр%20%20НАМИ.

ISSN 2181-1539

Muxitdinov A.A., t.f.d professor,
Toshkent davlat transport universiteti,
e-mail: akmalmukhitdinov@gmail.com
Toshkent.

Turgunov D.Sh., tayanch doktorant,
Toshkent davlat transport universiteti,
e-mail: turgunovdiyor90@gmail.com
[Tel:+998974142416](tel:+998974142416)
Toshkent.

Numanov M.Z., tayanch doktorant,
Toshkent davlat transport universiteti,
e-mail: numanovshox@mail.ru
[Tel:+998993264992](tel:+998993264992)
Toshkent.

AVTOMOBIL DVIGATELLARIDA YONILG‘I VA HAVO ARALASHMASI MIQDORINING QIYOSIY TAHLILI

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СМЕСИ ТОПЛИВА С ВОЗДУХОМ В ДВИГАТЕЛЯХ АВТОМОБИЛЕЙ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE QUANTITY OF FUEL AND AIR MIXTURE IN CAR ENGINES

Annotatsiya

Ushbu maqolada chiqindi gazlarni keltirib chiqaruvchi bir necha hisob uslublari berilgan bo‘lib, jumladan, yonilg‘i va havo aralashmasi, havo tarkibidagi kislorod miqdori, havo-yonilg‘i nisbati va havoning ortiqchalik koeffitsienti mutanosibliigi keltirilgan xamda bir-biriga taqqoslangan. Shu bilan birga chiqindi gazlarni hisoblovchi hisob uslublari xam tahlil qilingan.

Аннотация

В этой статье представлены и сравниваются несколько методов расчета выбросов, включая топливно-воздушную смесь, содержание кислорода в воздухе, воздушно-топливное отношение и коэффициент избытка воздуха. При этом были проанализированы и расчетные методики расчета отработавших газов.

Abstract

This article presents and compares several emission calculation methods, including fuel-air mixture, air oxygen content, air-fuel ratio, and air excess ratio. At the same time, the methods of calculation of waste gases were also analyzed.

Kalit so‘zlar: *uglerod, vodorod, molekulyar massalar, kislorod, havo xajmi, temperatura, zichlik, bosim, kimyoviy reaksiya, to‘liq yonish, havo miqdori, havo-yonilg‘i nisbati, havoning ortiqchalik koeffitsienti.*

Ключевые слова: углерод, водород, молекулярные массы, кислород, объем воздуха, температура, плотность, давление, химическая реакция, полное сгорание, количество воздуха, воздушно-топливное отношение, коэффициент избытка воздуха.

Key words: carbon, hydrogen, molecular masses, oxygen, volume of air, temperature, density, pressure, chemical reaction, complete combustion, air content, air-fuel ratio, air excess coefficient.

Kirish

Bugungi kunda avtomobillarni sinov uslublari bilan bir qatorda hisob uslublari bilan baxolash rivojlanib kelmoqda. Xorijiy va davlat standartlarida, me'yoriy hujjatlarda shunga ruxsat berilgan. Ushbu maqola ekologik hisob uslubini yaratishga bag'ishlanadi. Hisob uslubini yaratishda mavjud uslublarning tahlili zaruriyat bo'ldi. Shuni ko'rsatadiki, bularda qo'llanilgan yonilg'i va havo aralashmasi miqdori, nisbati, gazlarning tarkibi va boshqalar turlicha qabul qilinmoqda. Nima uchun bunday qabul qilingan? Ular hisob natijalariga qanday ta'sir qiladi? Shularni o'rganish dolzarb masala hisoblanadi.

Ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish jarayoni bir nechta adabiyotlar o'rganib chiqildi. Avtomobillarning ekologik bezararlik hisob uslubini ishlab chiqishda ko'plab omillar sabab bo'ladi. Masalan, dvigatelning hisobi, yonilg'i va havo miqdori, chiqindi gazlar tarkibi, gazlarni ushlab qoluvchi yoki zaharlilik koeffitsientini kamaytiruvchi qurilmalar kabi yo'nalishlardir. Manbaalarni kichik guruhlariga ajratdik: dvigatel hisobi uslubiga ko'ra [11], [12]; chiqindi gazlarni baholashdagi hisob uslubiga ko'ra [6], [7], [9]; maxsus dasturdagi hisobiga ko'ra [10].

Tadqiqotlarning asosiy maqsadi: zaharli gazlarni aniqlash, ekologiyaga bo'lgan zararini kamaytirish, atmosferaga kamroq chiqarilishini ta'minlash, ichki yonuv dvigatellaridan va yonilg'ilardan foydalanish samaradorligini oshirish, yonilg'ilarning ekologik sinflari [1] kabi yo'nalishlardir. Boshqa rivojlangan davlatlar qatori O'zbekistonda ham EVRO-4 standarti talablarini bosqichma-bosqich joriy etish boshlangan. Prezidentimizning "O'zbekiston Respublikasining 2030-yilgacha atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi qarorida nazarda tutilganidek, 2022-yil 1-yanvardan EVRO-3 dan past ekologik sinfdagi motor yoqilg'isini, 2023-yil 1-yanvardan esa EVRO-4 dan past ekologik sinfdagi dvigatel yonilg'isini olib kirish taqiqlanadi [2]. Soha olimlari va mutaxassislar tomonidan ko'plab hisob va sinov uslublari ishlab chiqilgan.

Asosiy qism

Maqolada yonilg'i va havo aralashmalariga oid manbaalar ko'rib chiqilgan. Sababi, chiqindi gazlarni hisobi bevosita silindrga kirayotgan yonilg'i miqdori, havo miqdori, kislorod miqdorlari bilan bog'liq ko'rsatkichdir.

Olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlariga asoslangan holda quyidagi hisob uslublari taqqoslandi:

1. Berilgan sharoitda yonilg'ilarni kislorodda yonishi;
2. Ichki yonuv dvigatellarida nazariy jihatdan 1 kg yonilg'ining yonishi uchun zarur bo'lgan kislorod miqdori va yonish mahsuloti miqdori (uglerod to'liq xamda chala yonganida);
3. Havo-yonilg'i nisbati hisobi (AFR-air fuel ratio);

4. Lambda (λ) hisobi;
- Chiqindi gazlarni hisob uslublari bo'yicha quyidagi manbaalar ko'rib chiqildi:
5. Zararli moddalarning massasi hisobi.
6. Havo haroratining ta'siri orqali chiqindi gazlarning kvadratik formulasi hisobi.

1. V.A. Arxipov va E.S. Sinoginalar tomonidan berilgan sharoitda yonilg'ilarning kislorodda yonish hisobi ko'rib chiqilgan. Jadval 1 da ko'rsatilgan.

Jadval 1

Yonilg'ilarning kislorodda yonishi

Yonilg'i turi	Kimyoviy yonish reaksiyasi
Uglerod	$C+O_2=CO_2$ (to'liq yonganda) $2C+O_2=2CO$ (chala yonganda)
Vodorod	$2H_2+O_2=2H_2O$
Uglerod oksidi	$CO+0.5O_2=CO_2$

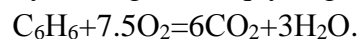
Hisoblashni amalga oshirish uchun yonishda qatnashadigan asosiy moddalarning nisbiy molekulyar massalarini bilish kerak. Jadval 2 da moddalarning nisbiy molekulyar massalari ko'rsatilgan. Tadqiqotlarda havo tarkibidagi azot yonish reaksiyasida qatnashmagan [3].

Jadval 2

Moddalarning nisbiy molekulyar massalari

Modda	O ₂	C	H ₂	Havo
M	32	12	2	29

Benzinning (C_6H_6) yonish reaksiyasi tenglamasi quyidagicha:



Berilgan tenglamada kimyoviy elementlarning nisbiy molekulyar massalari qiymatlarini qo'yamiz:

$$6 \cdot 12 + 6 \cdot 1(C_6H_6) + 7.5(2 \cdot 16)(O_2) = 6(1 \cdot 12 + 2 \cdot 16)(CO_2) + 3(1 \cdot 2 + 1 \cdot 16)(H_2O).$$

Moddaning molyar massasi M (kg/kmol) son jihatdan uning nisbiy molekulyar og'irligi bilan bir xil bo'lgani uchun, oxirgi munosabatni quyidagicha yozish mumkin:

$$78 \text{ kg } (C_6H_6) + 240 \text{ kg } (O_2) = 264 \text{ kg } (CO_2) + 54 \text{ kg } (H_2O)$$

78 kg benzin C_6H_6 ni yoqish uchun 240 kg kislorod kerak bo'ladi.

1 kg benzinni yoqish uchun zarur bo'lgan kislorod M_k massasini aniqlaymiz:

$$M_k = 240 \text{ kg } (O_2) / 78 \text{ kg } (C_6H_6) = 3.08 \text{ кг}$$

Oddiy sharoitlarda kislorodning ma'lum zichligiga ko'ra ($\rho_k = 1,429 \text{ kg/m}^3$), 1 kg benzinning to'liq yonishi uchun zarur bo'lgan kislorod V_k hajmini aniqlaymiz.

$$V_k = M_k / \rho_k = 3.08 / 1.429 = 2.155 \text{ m}^3$$

Yonish havo muhitida sodir bo'lganligi sababli, biz havodagi kislorod miqdorini hisobga olgan holda havo hajmini hisoblaymiz (1 m³ havoda 0,21 m³ kislorod bor, $V=1/0,21=4,762 \text{ m}^3$):

$$V_x = 2.155 \cdot 4.762 = 10.262 \text{ m}^3.$$

1 kg benzinni normal fizik sharoitda to'liq yoqish uchun 10,262 m³ havo kerak bo'ladi.

Havo bosimi (p), temperaturasi (T) ning ixtiyoriy qiymatlari uchun havoning molyar hajmini hisoblash uchun quyidagi formulani olish mumkin ($T_n = 0^\circ\text{C}$ (273 K); $p_H = 760$ mm simob ustuni (mm Hg) yoki 101.3 kPa):

$$V_M = \frac{V_x \cdot p_n \cdot T}{T_n \cdot p}$$

formuladan foydalangan xolda, berilgan sharoitlarda (masalan, $T = +20^\circ\text{C}$ (293 K), $p = 750$ mm Hg) havo hajmini hisoblaymiz.

$$V_x = \frac{10,262 \cdot 760}{273} \cdot \frac{293}{750} = 11,16 \text{ m}^3$$

Xulosa shundan iboratki, berilgan $+20^\circ\text{C}$ sharoitda 1 kg benzinning to'liq yonishi uchun zarur havo hajmi $V_X = 11,16 \text{ m}^3$ ni tashkil qiladi.

2. B. A. Sharoglavov va boshqalar tomonidan nazariy jihatdan, 1 kg yonilg'ining yonishi uchun zarur bo'lgan kislorod miqdori va yonish mahsuloti miqdori C va H ning kimyoviy reaksiyalari asosida hisoblanadi [4].

IYD da yonilg'i tarkibidagi asosiy elementlari massa yoki hajm miqdori bilan beriladi: C - uglerod; H - vodorod; O_{yon} - yonilg'idagi kislorodi (kg)

1 kg suyuq yonilg'i uchun alohida tarkibiy kimyoviy elementlarning massa ulushlari tenglamasi quyidagicha:

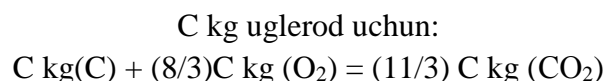
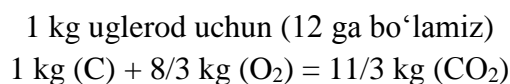
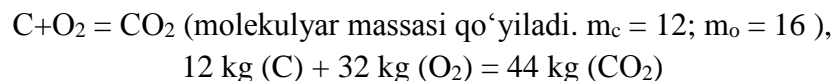
$$C + H + O = 1$$

Jadval 3

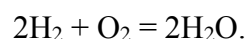
Kimyoviy elementlarning massa ulushlari

Suyuq yonilg'i	C	H	O_{yon}
Benzin, kg	0,855	0,145	-
Dizel, kg	0,870	0,126	0,004

To'liq yonish holatida uglerod (C) ning kislorod (O) bilan kimyoviy reaksiyalari quyidagicha:



Vodorodning yonish reaksiyasi:



Massa ulushida:

$$4 \text{ kg (H}_2\text{)} + 32 \text{ kg (O}_2\text{)} = 36 \text{ kg (H}_2\text{O)}.$$

H kg vodorod uchun:

$$H \text{ kg (H)} + 8H \text{ kg (O}_2\text{)} = 9H \text{ kg (H}_2\text{O)}.$$

Formulalardan kelib chiqadiki, 1 kg yonilg'ining to'liq yonishi uchun nazariy jihatdan zarur bo'lgan kislorod miqdori formulasi bo'yicha aniqlanadi

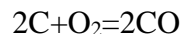
$$O'_2 = \frac{8}{3}C + 8H - O_{yon}; \text{ kg kislorod/ kg yonilg'i}$$

Havo tarkibida massa bo'yicha 23,2 % kislorod borligini hisobga olsak, 1 kg yonilg'ining to'liq yonishi uchun nazariy jihatdan zarur bo'lgan havo miqdori quyidagi nisbat bilan aniqlanadi:

$$L'_0 = \frac{O'_2}{0,23} = \frac{\frac{8}{3}C + 8H - O_{yon}}{0,23} = \mathbf{14,95}, \text{ kg kislorod/ kg yonilg'i}$$

Biz uglerodni to'liq yongandagi ya'ni $C + O_2 = CO_2$ ko'rib chiqdik.

Agarda uglerod chala yonganda havo miqdori qanday o'zgargan bo'lar edi. Chala yonish formulasiga binoan ko'rib chiqamiz. Quyidagi tenglama:



Yuqorida ishlab chiqarilgan formula kabi hisoblab chiqamiz.

$$2C + O_2 = 2CO \text{ (molekulyar massasi qo'yiladi. } m_c = 12; m_o = 16)$$

$$2 * 12 \text{ kg (C)} + 16 * 2 \text{ (O}_2\text{)} \text{ kg} = 2 * (12 + 16) \text{ kg (CO)}$$

$$24 \text{ kg (C)} + 32 \text{ kg (O}_2\text{)} = 56 \text{ kg (CO)}$$

$$1 \text{ kg uglerod uchun (24 ga bo'lamiz)}$$

$$1 \text{ kg (C)} + 4/3 \text{ kg (O}_2\text{)} = 7/3 \text{ kg (CO)}$$

C kg uglerod uchun:

$$C \text{ kg (C)} + (4/3)C \text{ kg (O}_2\text{)} = (7/3) C \text{ kg (CO)}$$

Vodorodning yonish reaksiyasi o'zgarmagan xolda qoladi. 1 kg yonilg'ining chala yonishi uchun nazariy jihatdan zarur bo'lgan havo miqdori quyidagi nisbat bilan aniqlanadi:

$$L'_0 = \frac{O'_2}{0,23} = \frac{\frac{4}{3}C + 8H - O_{yon}}{0,23} = \mathbf{10}, \text{ kg kislorod/ kg yonilg'i}$$

Asosiy farqni ko'rib chiqamiz, demak 1 kg yonilg'i to'liq yonganda nazariy havo miqdori 14,95 kg bo'lsa, chala yonganda esa 10 kg ni tashkil qildi. 4,95 kg farq qildi. Yonilg'i chala yonishi havoning ortiqchalik koeffitsiyentiga (α) ta'sir ko'rsatadi, o'ta kambag'al aralashma turiga to'g'ri keladi $\alpha > 1,2$.

$$\alpha = \frac{l_x}{L_H} = \frac{15}{10} = \mathbf{1.5}$$

Bunda 1 kg yonilg'ini yonishida ishtirok etayotgan haqiqiy havo massasi L_x (qiymati $L_x = 15$ bo'lganda), kerak bo'lgan havoni nazariy massasi L_H bilan o'lchanadi ($L_H = L'_0$).

Shundan kelib chiqib besh xil yonuvchi aralashma xillari mavjud: normal($\alpha = 1$), kambag'al($\alpha = 1,1 \dots 1,15$), o'ta kambag'al($\alpha > 1,2$), boy aralashma($\alpha = 0,85 \dots 0,9$), o'ta boy aralashma($\alpha < 0,85$). Dvigatel quvvati va yonilg'i sarfini ifodalovchi ko'rsatkich bo'lib hisoblanadi.

3. Havo-yonilg'i nisbati hisobi (AFR-air fuel ratio)

Havo-yonilg'i nisbati (AFR-air fuel ratio) yonish uchun tayyorlangan aralashmaning havo va yonilg'i nisbati sifatida aniqlanadi[15].

Ichki yonuv dvigatellari havo yonilg'isi nisbati (AF yoki AFR) dvigatel ishlayotganida ishlatiladigan havo m_a massasi va yonilg'i massasi m_f o'rtasidagi nisbat sifatida aniqlanadi:

$$AFR = \frac{m_a}{m_f}$$

Bu formuladan, muallif Shamil Ahmed Flamarz Al-Arkawazi tomonidan ilmiy tadqiqotlarida qo'llanilgan[8].

Teskari nisbat yonilg'i-havo nisbati (FA yoki FAR) deb ataladi va u quyidagicha hisoblanadi:

$$FAR = \frac{m_f}{m_a} = \frac{1}{AFR}$$

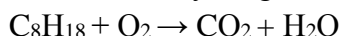
To'liq yonish uchun ideal (nazariy) havo yonilg'isi nisbati stokiometrik havo yonilg'isi nisbati deb ataladi. Benzinli dvigatel uchun stokiometrik havo yonilg'isi nisbati 14,7: 1 atrofida. Bu shuni anglatadiki, 1 kg yonilg'ini to'liq yoqish uchun bizga 14,7 kg havo kerak bo'ladi.

Jadval 4

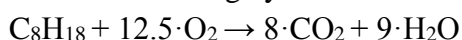
Havo-yonilg'i nisbati

Yonilg'i turi	Kimyoviy formulasi	AFR
Dizel	$C_{12}H_{23}$	14.5:1
Benzin	C_8H_{18}	14.7:1
Propan	C_3H_8	15.67:1
Metan	CH_4	17.19:1
Vodorod	H_2	34.3:1

Benzinning izo-oktandan (C_8H_{18}) tashkil topganligini hisobga olib, benzin uchun stokiometrik havo yonilg'isi nisbati hisoblangan.



Muvozanatni tenglaymiz:



Molekulyar massasi qo'yiladi:

$$\text{Yonilg'i uchun } m_f = 8 \cdot 12 + 18 \cdot 1 = 114 \text{ g}$$

$$\text{Kislorod uchun } m_o = 12.5 \cdot 16 \cdot 2 = 400 \text{ g}$$

Havo tarkibidagi 21 % kislorodni hisobga olib havo massasini hisoblaymiz:

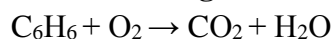
$$m_a = \frac{100}{21} * m_o = \frac{100}{21} * 400 = 1904.7 \text{ g}$$

Havo-yonilg'i nisbatini hisoblaymiz:

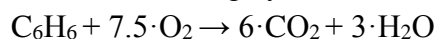
$$AFR = \frac{m_a}{m_f} = \frac{1904.7}{114} = 16.7$$

Jadval 4 dagi ko'rsatkichda 14.7 qiymatda, formulada 16.7 chiqqan, 2 ga farq qilyapdi.

Biz benzinning C₆H₆ formulasi bo'yicha tenglikka qo'yib, hisoblab chiqamiz:



Muvozanatni tenglaymiz:



Molekulyar massasi qo'yiladi:

$$\text{Yonilg'i uchun } m_f = 6 * 12 + 6 * 1 = 78 \text{ g}$$

$$\text{Kislorod uchun } m_o = 7.5 * 16 * 2 = 240 \text{ g}$$

Havo tarkibidagi 21 % kislorodni hisobga olib havo massasini hisoblaymiz:

$$m_a = \frac{100}{21} * m_o = \frac{100}{21} * 240 = 1142.85 \text{ g}$$

Havo tarkibidagi 23 % kislorodni hisobga olib havo massasini hisoblaymiz:

$$m_a = \frac{100}{23} * m_o = \frac{100}{23} * 240 = 1043.47 \text{ g}$$

Havo-yonilg'i nisbatini 2 xil qiymatda hisoblaymiz:

21 % kislorodni hisobga olsak,

$$AFR = \frac{m_a}{m_f} = \frac{1142.85}{78} = 14.65$$

23 % kislorodni hisobga olsak,

$$AFR = \frac{m_a}{m_f} = \frac{1043.47}{78} = 13.37$$

Jadval 4 da 14.7 ideal qiymatda berilgan, bizning hisoblagan C₆H₆ benzinda 14.65 qiymat chiqdi. Orasidagi farq 0.05 ga teng ekanligi isbotlandi.

4. Lambda (λ) hisobi

Biz stokiometrik (ideal) havo-yonilg'i nisbati nima ekanligini va qanday hisoblashni ko'rdik. Aslida, ichki yonuv dvigatellari ideal AFR bilan to'liq ishlaymaydi, lekin unga yaqin qiymatlar bilan ishlaydi. Shunday qilib, biz ideal va haqiqiy havo-yonilg'isi AFR nisbatiga ega bo'lamiz. Haqiqiy havo-yonilg'isi nisbati (*AFR_{haqiqiy}*) va ideal / stokiometrik havo-yonilg'isi nisbati (*AFR_{ideal}*) o'rtasidagi nisbat ekvivalent havo yonilg'isi nisbati yoki lambda (λ) deb ataladi.

$$\lambda = \frac{AFR_{haqiqiy}}{AFR_{ideal}}$$

Misol uchun, benzinli dvigatel uchun ideal havo-yonilg'isi nisbati 14,7: 1 ni tashkil qiladi. Haqiqiy AFR 13,5 bo'lsa, lambda ekvivalent koeffitsiyenti quyidagicha bo'ladi:

$$\lambda = \frac{13.5}{14.7} = 0.92$$

Lambda qiymatiga qarab, dvigatelda kambag'al (lean) havo-yonilg'isi aralashmasi, stokiometrik(ideal) yoki boy(rich) havo yonilg'isi aralashmasi bilan ishlaydi.

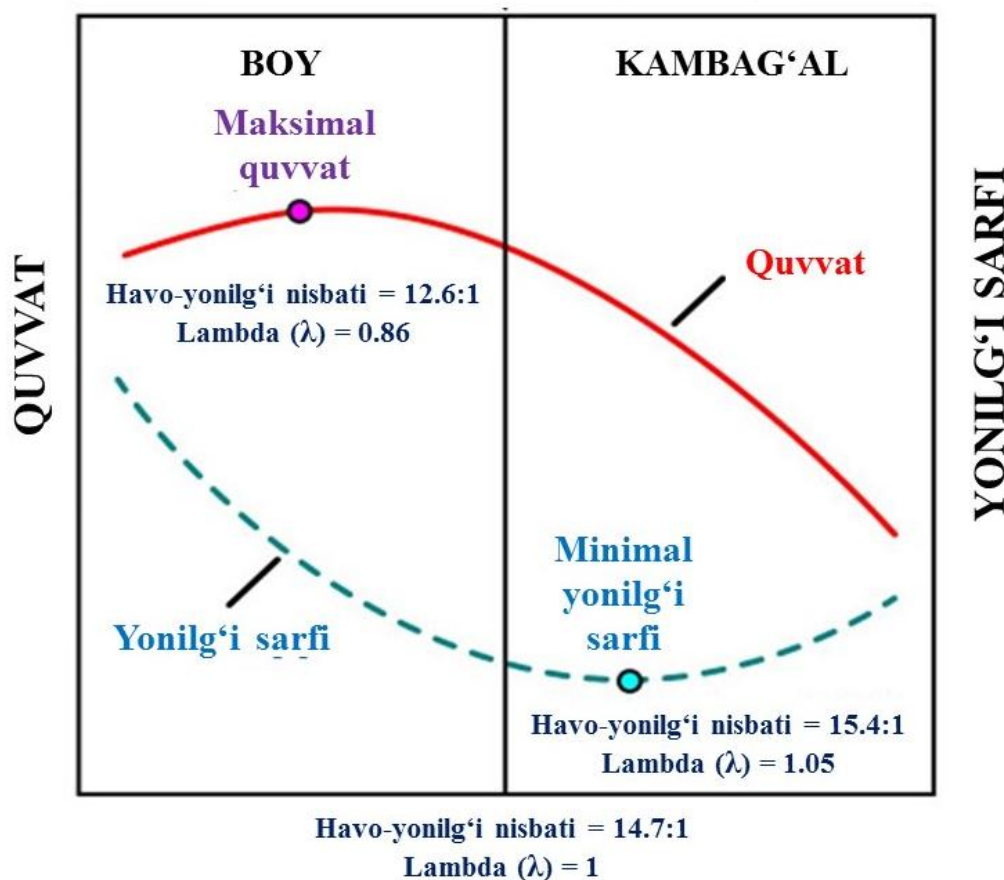
Jadval 5

Lambda tavsifi

Ekvivalentlik omili	Havo-yonilg'isi aralashmasi turi	Tavsif
$\lambda < 1.00$	Boy (rich)	Yonilg'i miqdorini to'liq yoqish uchun havo yetarli emas; yonishdan keyin chiqindi gazlarda yonmagan yonilg'i mavjud
$\lambda = 1.00$	Stokiometrik (ideal)	Havoning massasi yonilg'ining to'liq yonishi uchun aniq; yonishdan keyin chiqindi gazda ortiqcha kislorod va yonmagan yonilg'i yo'q
$\lambda > 1.00$	Kambag'al (lean)	Yonilg'i miqdorini to'liq yoqish uchun zarur bo'lgandan ko'proq kislorod mavjud; yonishdan keyin chiqindi gazlarda ortiqcha kislorod mavjud

Lambda va havo-yonilg'i nisbati qiymalari 1 – rasmda berilgan bo'lib, dvigatel quvvati va yonilg'i sarfiga tasiri chizmasini ko'rish mumkin. $\lambda = 1.00$ qiymati ideal hisoblanadi, qolgan qiymatlari rasmda berilgan.

STOXIOMETRIK (IDEAL)



1-rasm. Dvigatel quvvati, yonilg'i sarfi ko'rsatkichlarining havo-yonilg'i nisbatiga (lambda) ta'siri [<https://x-engineer.org/air-fuel-ratio/>]

5. B.I. Bazarov tomonidan zararli moddalarning massasi hisob uslubi berilgan.

Ma'lum bir rusumdagi transport vositasining atmosferasiga j-toifadagi zararli moddalarning chiqarilish massasi (kunlik yoki yillik) quyidagi formula orqali aniqlanadi[5].

$$M_{jkun} = k_j \cdot G_j \cdot \rho_{yo} \cdot k_{tq} \cdot k_{iq} \cdot L_{o'k} \cdot 10^{-3}, \quad m$$

$$M_{jyil} = M_{jkun} \cdot D_k \cdot \alpha_{ich} \cdot A_{o'k}, \quad m$$

bu yerda k_j - 1 kg yonilg'ining yonishi paytida chiqindi gaz tarkibidagi j-moddaning solishtirma og'irligining taxminiy koeffitsiyenti;

G_j - 1 km xarakat uchun yonilg'i sarfi, l/km;

ρ_{yo} - yonilg'ining o'rtacha zichligi, g/sm³;

$L_{o'k}$ - avtomobilning o'rtacha kunlik yurishi, km;

k_{tq} - o'rtacha yosh va texnik holatning ta'sir koeffitsiyenti;

k_{iq} - ekspluatatsiya toifasiga qarab tabiiy-iqlim sharoitlarining ta'sir koeffitsiyenti;

D_k - bir yildagi kalendar kunlar soni;

α_{ich} - har bir liniyada avtomobil ishlab chiqarish koeffitsiyenti;

$A_{o'k}$ - yiliga o'rtacha avtomobillar soni.

Shu kabi hisobiy uslublar orqali chiqindi gazlarni qiymatini aniqlash mumkin. Ayrim manbaalarda, gazlarning tarkibiga qarab aloxida uslublar, grafik va chizmalar berilgan.

6. Dissertatsiyalardan zararli moddalarni hisoblashga oid kvadratik formula olindi va taqqoslandi.

A.S.Gavayev tomonidan quyidagicha hisob uslubi berilgan. Havo haroratining o'zgarishi α ga ta'sir qiladi, bu esa chiqindi gazlarning CO, CnHm va NOx miqdori ortishiga olib keladi. Bundan kelib chiqadiki, havo harorati t_v o'zgarishi zararli moddalarning X_{CO} , $X_{C_nH_m}$, X_{NO_x} matematik modeli hisob uslubiga ta'sir qiladi xamda quyidagi taklif qilingan kvadratik formula orqali tavsiflanadi[13]:

$$\begin{aligned} X_{CO} &= X_{CO(opt)} + S_{t_{CO}} (t_F - t_{CO(opt)})^2, \\ X_{C_nH_m} &= X_{C_nH_m(opt)} + S_{t_{C_nH_m}} (t_F - t_{C_nH_m(opt)})^2, \\ X_{NO_x} &= X_{NO_x(opt)} + S_{t_{NO_x}} (t_F - t_{NO_x(opt)})^2 \end{aligned}$$

Bu yerda;

$X_{CO(opt)}, X_{C_nH_m(opt)}, X_{NO_x(opt)}$ - CO, CnHm, NOx larning mos ravishda optimal tarkibi, %:

$S_{t_{CO}}, S_{t_{C_nH_m}}, S_{t_{NO_x}}$ - CO, CnHm, NOx lar tarkibiga ko'ra havo haroratining o'zgarishiga sezgirlik parametrlari, %/°C:

$t_{CO(opt)}, t_{C_nH_m(opt)}, t_{NO_x(opt)}$ - CO, CnHm, NOx lar tarkibiga ko'ra dvigatel kirish joyidagi optimal havo harorati, °C:

t_F - dvigatel kirish joyidagi haqiqiy havo harorati, °C.

Chiqindi gazlardagi CO, C_nH_m, NO_x ning xajmli tarkibi aniqlangan soʻng, ushbu moddalarning solishtirma hisobi GOST 51832-2001 asosida hisoblanadi.

E.M.Chikishev tomonidan quyidagi hisob uslubi berilgan. Muallif A.S.Gavayev kabi chiqindi gazlarni hisoblashda kvadratik formuladan foydalangan[14].

$$X_{CO} = X_{COmin} + St_{CO}(t_v - t_o)^2, \quad X_{C_nH_m} = X_{C_nH_mmin} + St_{C_nH_m}(t_v - t_o)^2, \\ X_{NO_x} = X_{NO_xmax} + St_{NO_x}(t_v - t_{vmax})^2$$

Bu yerda;

$X_{COmin}, X_{C_nH_mmin}$ – CO, C_nH_m larning minimal tarkibi, %:

X_{NO_xmax} – NO_x ning maksimal tarkibi, %:

$St_{CO}, St_{C_nH_m}, St_{NO_x}$ – mos ravishda CO, CH, NO_x lar tarkibiga koʻra, dvigatel kirish qismidagi havo haroratining oʻzgarishiga sezgirlik parametrlari, %/°C:

t_o - CO, C_nH_m larning tarkibi boʻyicha dvigatel kirish qismidagi optimal havo harorati, °C:

t_{vmax} – dvigatel kirish joyidagi havo harorati NO_x ning maksimal miqdori boʻyicha qiymati, °C.

Qolgan koʻplab hisoblar GOST R 41.49-2003 asosida olib borilgan.

Olingan hisob uslubidan quyidagicha xulosaga kelinadi. Mualliflar A.S.Gavayev va E.M.Chikishevlar kvadratik formuladan foydalangan, farqi shundaki, CO, C_nH_m, NO_x larning qiymatlarida, dvigatel kirish qismidagi havo haroratini oʻzgarishida, qoʻllanilgan standart turidadir.

Maqsad

Tadqiqotlarni olib borishdan maqsadimiz berilgan hisob uslublarini taqqoslagan xolda oʻrganib chiqish xamda kelgusidagi hisob ishlarida inobatga olish. Xar bir hisob uslubi boʻyicha:

1 – uslubda, berilgan fizik sharoitda (+20°C) yonilgʻi (1 kg benzin) toʻliq yonishi uchun kerak boʻlgan havo xajmining hisobi berilgan. Demak istalgan fizik sharoitda ushbu hisob uslubidan foydalanish mumkin.

2 – uslubda, IYD larda yonilgʻi (1 kg benzin) yoshini uchun kerak boʻlgan havo miqdori hisob uslubi berilgan, havo miqdorini kg da ifodalagan. IYD larda yonish jarayonini hisobi 2 xil usulda olib borilgan yaʼni, toʻliq xamda chala yonishlardagi havo miqdorlari koʻrsatilgan. Bu qiymatlar dvigatel quvvati va yonilgʻi sarfiga taʼsir koʻrsatuvchi asosiy omillardan biridir.

3 – uslubda, benzinning kimyoviy formulasi asosida hisoblab chiqildi. Havo-yonilgʻi nisbati uchun ideal 14.7 kg qiymatga yaqinlashdi. Tadqiqotda 16.7 kg chiqqan, bizning hisoblash ishlarimizda 14.65 kg qiymatga erishdik.

4 – uslubda, (λ) lambda koʻrsatkich qiymatlari havoning ortiqchalik koeffitsiyenti (α) ga mutanosib ekanligi isbotlandi.

5 – uslubda, tadqiqotchi tomonidan chiqindi gazlarini hisoblash uchun yonilgʻi sarfi, avtomobilning kunlik yurishi, avtomobillar soni, tabiiy-iqlim sharoitlari koeffitsiyentlari kabi qiymatlardan foydalanilgan.

6 – uslubda, tadqiqotlarda chiqindi gazlarni tarkibi (optimal va minimal), havo harorati koʻrsatkichlari, chiqindi gazlarning harorati miqdorlaridan foydalanilgan.

Bunday hisob uslublarini aniqlashning boisi shundaki, xozirgi yangi avtomobil yoki dvigatellarda ekologik bezararligini kalibrovka usuli bilan elektronikasi sozlanadi. Sinov

uslubida amalga oshirilgan. Hisob uslubi bilan amalga oshirish imkoni bormi? Shuni o'rganish bizning maqsadimizdir.

Xulosa

Maqolada 6 ta manbaani hisob uslublari tahlil qilingan bo'lib, 4 ta manbaalardagi uslublar farqlari aniqlandi, sabablari ko'rsatildi. Turli hisoblardagi hisob natijalari havo tarkibidagi kislorod miqdoriga ko'ra bir-biridan 0.25 kg farqlandi (2 – va 3 – uslublar), yonuvchi aralashmaning to'liq va chala yongandagi qiymatiga ko'ra 4.95 kg dagi farqi hisoblandi (2 – uslubda). Oxirgi 2 ta manbaalarda chiqindi gazlarning hisob uslublari berilgan.

Reaksiya tenglamalarida lambda ishtiroki bo'ladimi? Yoki ekologik zararni kamaytirish uchun tizimga o'rnatilgan jixozlarni masalan, katalizator, neytralizator, EGR sistemasi datchigi va boshqalarni hisob uslubiga ta'sirini o'rganish.

Kelajakdagi ilmiy tadqiqot ishlarimizda avtomobilning ekologik bezararlik hisob uslubi modelini ishlab chiqish uchun mana shu maqola asos bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Muxitdinov A.A., Numanov M.Z. Analysis of the ecological class of fuels used in cars //Universum:texnicheskie nauki: elektron. nauchn. jurn. 2021. 5(86). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11775>

2. Каримходжаев Н., Нумонов М.З. Сравнительный анализ токсичности выхлопных газов автомобилей и пути ее снижения // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. 11(80).

URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10963> (дата обращения: 25.11.2020).

3. В.А. Архипов, Е.С. Синогина “Горение и взрывы опасность и анализ последствий”. Учебное пособие. Часть ИИ. Томск-2007.

4. Б. А. Шароглазов, М. Ф. Фарафонов, В. В. Клементьев “Двигатели внутреннего сгорания: теория, моделирование и расчёт процессов” Челябинск. Издательство ЮУрГУ-2005

5. Б.И. Базаров “Экологическая безопасность автотранспортных средств”. Ташкент, “Chinor ENK” 216 бет, 2012

6. Massimiliano Gastaldi, Claudio Meneguzzer “On-road measurement of CO2 vehicle emissions under alternative forms of intersection control” 20th EURO Working Group on Transportation Meeting, EWGT 2017, 4-6 September 2017, Budapest, Hungary. Transportation Research Procedia 27 (2017) 476–483 www.sciencedirect.com

7. Gulcin Demirel Bayik, Mine Polat Alpan “Vehicle emissions at intersections before and after signal improvement: Zonguldak example” International Journal of Advances in Mechanical and Civil Engineering, ISSN: 2394-2827 Volume-5, Issue-5, Oct.-2018.

8. Shamil Ahmed Flamarz Al-Arkawazi “Analyzing and predicting the relation between air-fuel ratio (AFR), lambda (λ) and the exhaust emissions percentages and values of gasoline-fueled vehicles using versatile and portable emissions measurement system tool” SN Applied Sciences (2019) 1:1370 | <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1392-5>.

9. Hiroo Hata, Megumi Okada, Koichi Yanai, Masahiko Kugata, Junya Hoshi “Exhaust emissions from gasoline vehicles after parking events evaluated by chassis dynamometer experiment and chemical kinetic model of three-way catalytic converter” Tokyo Metropolitan Research Institute for Environmental Protection, 1-7-5, Sinsuna, Koto-ku, Tokyo 136-0075, Japan. Science of the Total Environment 848 (2022) 157578. www.elsevier.com/locate/scitotenv

10. Mihai NAGI, Danila IORGA, Ioan-Daniel Carabas “Simulation of a passenger car performance and emissions using the Avl-Cruise software” Politehnica University Of Timisoara, Faculty Of Mechanics, Romania. TERMOTEHNICA 1/2011.

11. Justin D.K. Bishop, Marc E.J. Stettler “Engine maps of fuel use and emissions from transient driving cycles” Applied Energy 183 (2016) 202–217. www.elsevier.com/locate/apenergy <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.08.175>

12. Dekraker, P., Barba, D., Moskalik, A., and Butters, K., “Constructing Engine Maps for Full Vehicle Simulation Modeling,” SAE Technical Paper 2018-01-1412, 2018, doi:10.4271/2018-01-1412.

13. ГАБАЕВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ диссертация “Приспособленность газобаллонных автомобилей к низкотемпературным условиям эксплуатации по токсичности отработавших газов и расходу топлива” Тюмень 2007.

14. ЧИКИШЕВ Евгений Михайлович диссертация “Оценка приспособленности газобаллонных автомобилей к низкотемпературным условиям эксплуатации по расходу топлива и токсичности отработавших газов” Тюмень 2011.

15. <https://x-engineer.org/air-fuel-ratio/>

16. <https://studizba.com/lectures/inzhenerija/traktory-i-avtomobili/40353-dejstvitelne-cikly-dvs.html>

Namozova Barno Behzod qizi
121-21 A va T yo’nalishi talabasi
“Transport” fakulteti
Jizzax politexnika instituti
Jizzax viloyati
O’zbekiston

AVTOTRANSPORT VOSITALARIGA KUNLIK XIZMAT KO’RSATISH MINTAQASINI HISOBLASH

РАСЧЕТ СУТОЧНОЙ ПЛОЩАДИ ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ

CALCULATION OF DAILY VEHICLE SERVICE AREA

Annotatsiya

Ushbu maqolada transport vositalariga kunlik xizmat ko’rsatish mintaqasining hisoblashning texnologik asoslari keltirilgan bo’lib bunda, avtomobilning tashqi ko’rinishini talab darajasida ta’minlashdan iborat bo’lib, tozalash, yuvish va artish (quritish) ishlaridan

iborat bo'ladi. Kunlik xizmatlar soni va ish hajmiga ko'ra, kunlik xizmat ko'rsatish maxsus postlarda yoki oqimli qatorlarda o'tkaziladi.

Аннотация

В данной статье представлена технологическая основа расчета площади суточного обслуживания транспортных средств, которая заключается в обеспечении внешнего вида автомобиля на требуемом уровне, и состоит из работ по очистке, мойке и протирке (сушке). В зависимости от количества ежедневных служб и объема работ ежедневные службы осуществляются на специальных постах или поточных линиях.

Annotation

This article presents the technological basis of calculation of the daily service area for vehicles, which consists in ensuring the appearance of the car at the required level, and consists of cleaning, washing and wiping (drying) works. Depending on the number of daily services and the volume of work, daily services are carried out at special posts or flow lines.

Kalit so'zlar: xizmat ko'rsatish, texnologik jihozlash, texnik xizmat ko'rsatish, ishlab chiqarish, texnologik jarayon, mexanizatsiyalashganlik darajasi, ishlar hajmi, texnologik loyihalash.

Ключевые слова: сервис, технологическое оборудование, техническое обслуживание, производство, технологический процесс, уровень механизации, объем работ, технологический проект.

Key words: service, technological equipment, technical service, production, technological process, level of mechanization, scope of work, technological design.

Yuvish ishlari iqlim sharoitiga qarab, zaruriyat bo'lganda, tozalash ishlari har kungi xizmatda bajariladi. Loyiha hisobi tozalash va yuvish ishlarining to'liq hajmi bo'yicha olib boriladi. Yuvish ishlari yuqori darajada mexanizatsiyalashgan, tozalash ishlari kam mexanizatsiyalashgan va yuvish ishlariga zaruriyat yo'q hollarda avtomobil tozalash postidan yuvish postiga o'tmasdan chiqib ketishini ta'minlash maqsadida tozalash va yuvish postlari soni ayrim-ayrim hisoblanadi.

- Kunlik tozalash ishlari hajmi:

$$T_{kxk}^T = T_{kxk} \cdot d_T, \quad \text{ishchi-soat} \quad (1)$$

bu yerda: d_T – tozalash-yig'ishtirish ishlarining kunlik xizmat ko'rsatish_(KXK) ishlaridagi ulushi, %da (1-jadvaldagi qiymatlar asosida tanlab olinadi).

KXKning uzluksiz oqimli qatorini hisoblash.

Oqimli qatorning ishlab chiqarish sur'ati:

$$R_{kxk} = \frac{60 \cdot a_{kxk} \cdot m_{kxk}}{N_{kxk}}, \quad \text{minut} \quad (2)$$

Avtomobillar yo'ldan qaytishining bir maromda bo'lmashligini hisobga olib, texnologik loyihalash umumittifoq me'yorlarida (TLUM -01-91) ishlab chiqarish sur'atini quyidagicha aniqlash tavsiya qilinadi:

$$R_{kxk} = \frac{60 \cdot T_q}{0,7 \cdot N_{kxkk}}, \quad \text{minut} \quad (3)$$

bu yerda: T_q -avtomobilning yo'ldan qaytish cho'qqisi davomiyligi, soat.

Qator maromini aniqlash:

$$\tau_{kxk} = \frac{(L_a + u)}{V_k}, \quad \text{minut} \quad (4)$$

bu yerda: L_a - avtomobil uzunligi, m; u - avtomobillar oralig'i, $u=1,2...2$ m;

V_k - konveyer tezligi, m/min, konveyer tezligi $V_k=2...4$ m/min .

Oqimli qatorlar soni:

$$n_{kxk} = \frac{\tau_{kxk}}{R_{kxk}} \approx n'_{kxk}, \quad (5)$$

n'_{kxk} - butun songa yahlitlanib olinadi, ($\pm 0,1$).

Agar farqi katta bo'lsa, V_k qiymatini o'zgartirib qabul qilish hisobiga τ_{kxk} qiymati qayta hisoblanadi.[4]

Oqimli qatorning o'tkazuvchanlik qobiliyati:

$$A_{kxk} = \frac{60}{\tau_{kxk}}, \quad (6)$$

A_{kxk} - qiymatiga qarab yuvish qurilmasining turi va rusumi tanlab olinadi.

Oqimli qator uzunligi:

$$L_o = (L_a + u) \cdot X_{kxk} - u, \quad m, \quad (7)$$

bu yerda: X_{kxk} - qatordagi postlar soni.

Kundalik hizmat ko'rsatish mintaqasining umumiy uzunligi:

$$L_m = (L_o + 2 \cdot C), \quad m, \quad (8)$$

bu yerda: C - avtomobil va darvoza orasidagi masofa, $C=1,5...2,0$ m;

1-Texnik xizmat ko'rsatish va 2-texnik xizmat ko'rsatish mintaqalarini hisoblash

Vazifasi-detallarning yeyilish jadalligini kamaytirish uchun profilaktika ishlari o'tkazish. Bajariladigan ishlar: tozalash, yuvish, diagnostika, qotirish, sozlash, moylash, elektrtexnika, ta'minot tizimi, shina ishlari.

Postlar sonini hisoblash va TXK usulini tanlash.[5]

Kunda ishlaydigan ishchilar soni:

$$P_{ik} = \frac{T_{ik}}{m_i \cdot a_i}, \quad (9)$$

Postlar soni quyidagicha aniqlanadi, agar $X_{ip} \geq 2$ bo'lsa, TXK oqimli qatorda o'tkazilishi mumkin:

$$X_{ip} = \frac{T_{ik}}{m_i \cdot a_i \cdot P_{o'r} \cdot K_\phi}, \quad (10)$$

bu yerda: $P_{o'r}$ - har bir postdagi o'rtacha ishchilar soni;

K_{ϕ} - ish joyidan foydalanish koeffitsienti.

1-jadval

Bitta postda bir vaqtda ishlovchilarning o'rtacha soni - $P_{o'r}$ (TLUM-01-91)

Postlardagi ish turlari	Yengil avtomobillar	Avtobuslar					Yuk avtomobillari, yuk ko'tarish bo'yicha, t				Tirkama va yarim tirkamalar
		Juda kichik turkumli	Kichik turkumli	O'rtacha turkumli	Katta turkumli	Juda katta turkumli	1,0 gacha	1 ... 5	5 ... 8	8 dan yuqorisi	
KXK: yig'ishtirish	2	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1
yuvish	1	1	1,0	1	1	1	1	1	1	1	1
yonilg'i quyish	1	1	1,0	1	1	1	1	1	1	1	-
nazorat-diagnostika, ta'mirlash	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	2	1
JT: ajratish-yig'ish va sozlash	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1
payvandlash-tunukasozlik	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1
bo'yoqchilik	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	1
duradgorlik	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1,5	1
D-1, D-2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1
1-TXK	2	2	2	2	2,5	3	2	2	2,5	3	1
2-TXK	2	2	2	2,5	3	3	2	2	2,5	3	1

1-TXK va 2-TXK oqimli qatorini hisoblash. 1-TXK va 2-TXK uchun uzlukli, to'xtab-to'xtab ishlaydigan oqimli qator qo'llaniladi va TXK jarayoni avtomobil joyida to'xtab turganda bajariladi. Bitta guruh avtomobillariga texnik xizmat ko'rsatilsa, o'zgarmas maromga ega bo'lgan oqimli qator qo'llaniladi.[1]

Ishlab chiqarish sur'atini aniqlash:

$$R_i = \frac{60 \cdot a_i \cdot m_i}{N_{ik}}, \quad \text{minut} \quad (11)$$

Oqimli qator maromi

$$\tau_i = \frac{t_i^j \cdot 60}{X_{in} \cdot P_{io'r}} + \frac{L_a + u}{V_k}, \quad \text{minut} \quad (12)$$

bu yerda:

d_{i-Tsh} - TXK dagi diagnostika ishlarining ulushi;

V_k -konveyer tezligi $V_k = 8 \dots 10$ m/min .

Oqimli qatorlar soni:

$$n_i = \frac{\tau_i}{R_i} = n'_i, \quad (13)$$

n'_i - yaxlitlanadi ($\pm 0,1$). Agar bu shart bajarilmasa, X_{ip} yoki $P_{io'r}$ qiymatlari qayta ko'rib chiqiladi.

Shuning uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$n_i = \frac{P_i}{X_{in} \cdot P_{io'r}} = n', \quad (14)$$

bu yerda: X_{ip} – oqimli qatordagi postlar soni;

$P_{io'r}$ - postdagi o'rtacha ishchilar soni.

i turdagi TXK mintaqasining uzunligi:

$$L_{im} = (L_{ia} + u) \cdot X_i - u + 2 \cdot C, \quad m, \quad (15)$$

1-TXK, 2-TXK mintaqalari uchun jihozlar “Texnologik jihozlar ro'yxati” va eng yangi manbalardan tanlab olinadi. Mavsumiy xizmat ishlari, asosan, 2-TXK mintaqasida amalga oshiriladi.

Diagnostika mintaqasini hisoblash. Vazifasi - TXK va JT texnologik jarayonida avtomobillarni diagnostikani ta'minlashdan iborat. Bajariladigan ishlar tavsifiga ko'ra ikki ga bo'linadi. Diagnostika-1 (D-1) - avtomobillarning harakat xavfsizligini ta'minlovchi uzal va mexanizmlarni diagnostikalash, Diagnostika-2 (D-2) - avtomobilni barcha elementlari bo'yicha chuqur diagnostikalashdir.[3]

Diagnostika mintaqasining hisobi. Diagnostika ishlarini quyidagicha o'tkazish tavsiya qilinadi:

- 50 tagacha avtomobili bo'lgan ATKlarda - ko'chma asbob yordamida, TXK va JT postlarida;

- 200 tagacha avtomobili bo'lgan ATKlarda Diagnostika-1, Diagnostika-2 ishlari-universal postlarda;

- 200 dan ortiq avtomobili bo'lgan ATKlarda - ixtisoslashgan postlarda yoki oqimli qatorlarda.

Diagnostika postlarining soni:

$$X_{D-1} = \frac{T_{D-1y}}{F_{nD-1} \cdot m_{D-1} \cdot P_{o'r} \cdot K_{\varphi}}, \quad (16)$$

$$X_{D-2} = \frac{T_{D-2y}}{F_{nD-2} \cdot m_{D-2} \cdot P_{o'r} \cdot K_{\varphi}}, \quad (17)$$

bu yerda: T_{D-1y} , T_{D-2y} - 1 va 2-diagnostika ishlarining yillik hajmlari, i-s.

Agar diagnostika postlarining soni qiymati 0,5 dan kam bo'lsa, D-1ni 1-TXK oqimli qatoriga joylashtirishga ruhsat beriladi.

Diagnostika mintaqasi uchun jihozlar “Texnologik jihozlar ro‘yxati” va eng yangi manbalardan tanlab olinadi [2].

Darvoza-nazorat punktidagi postlar soni quyidagicha aniqlanadi:

$$X_{dnp} = \frac{A_i \cdot \alpha_i \cdot K_p}{T_q \cdot A_p} \quad (18)$$

Bu yerda: α_i - harakatdagi tarkibning texnik tayyorgarlik koeffitsenti;

K_p - harakatdagi tarkibning qaytish “cho‘qqisi”ni hisobga oluvchi koeffitsent, $K_p=0,70$; A_p - Darvoza nazorat punktining o‘tkazish qobiliyati.

Joriy ta‘mirlash mintaqasini hisoblash. Vazifasi - avtomobilning buzqlik va nosozliklarini tuzatish. Ish turlarini aniq hisobga olish qiyin bo‘lgani uchun, ish hajmi har 1000 kmgga nisbatan belgilanadi. Amalga oshiriladigan ishlar-diagnostika, qotirish, ajratish-yig‘ish, bo‘yash va boshqa ishlar.[4]

Joriy ta‘mirlash mintaqasining hisobi. ATKdagi barcha avtomobillarining yillik yurgan yo‘li quyidagicha aniqlanadi:

$$\sum L_y = A_i \cdot L_y, \quad km \quad (19)$$

Joriy ta‘mirlash mintaqasi postlarida bajariladigan yillik ish hajmi:

- jami:

$$T_{jty}^p = \frac{\sum L_{\bar{u}}}{1000} \cdot t_{jt}^x \cdot \frac{b}{100}, \quad \text{ishchi-soat} \quad (20)$$

- ajratish-yig‘ish, sozlash ishlari:

$$T_{jty}^{pa-ys} = \frac{\sum L_y}{1000} \cdot t_{jt}^x \cdot \frac{b^{a-ys}}{100}, \quad \text{ishchi-soat} \quad (21)$$

- payvandlash-tunukasozlik ishlari:

$$T_{jty}^{pp-t} = \frac{\sum L_y}{1000} \cdot t_{jt}^x \cdot \frac{b^{p-t}}{100}, \quad \text{ishchi-soat} \quad (22)$$

- bo‘yoqchilik ishlari:

$$T_{jty}^{pb} = \frac{\sum L_y}{1000} \cdot t_{jt}^x \cdot \frac{b^b}{100}, \quad \text{ishchi-soat} \quad (23)$$

bu yerda: b , b^{a-ys} , b^{p-t} , b^b - mos ravishda joriy ta‘mirlash ishchi postlaridagi jami, ajratish-yig‘ish, sozlash, payvandlash-tunukasozlik va bo‘yash ishlarining ulushi, % (1-jadval).

Joriy ta‘mir mintaqasidagi ishchi postlar soni:

$$X_{jt} = \frac{T_{jty}^p \cdot U}{D_{ym} \cdot m_{jt} \cdot a_{jt} \cdot P_{o'r} \cdot K_{\phi}}, \quad (24)$$

Agar almashinuvlarda ish notekis taqsimlangan bo‘lsa:

$$X_{jt} = \frac{T_{jty}^p \cdot U \cdot \gamma}{D_{ym} \cdot m_{jt} \cdot a_{jt} \cdot P_{o'r} \cdot K_{\phi}}, \quad (25)$$

bu yerda: U - avtomobillarning bir maromda kelmasligini hisobga oluvchi koeffitsent ($U=1,2...1,5$);

T_{jty}^p - postdagi joriy ta'mir yillik ish hajmi, ishchi-soat;

γ - eng ko'p yuklangan almashinuvda bajariladigan ishlarni hisobga oluvchi koeffitsent ($\gamma=0,6...0,75$);

K_ϕ - ish joyidan foydalanish koeffitsenti ($K_\phi=0,8...0,85$);

Joriy ta'mir postlarini bajariladigan ishlar turlariga qarab maxsuslashtirish ish unumini oshiradi, sifatini yaxshilaydi. Joriy ta'mir ishchi postlarini 2-jadvalda keltirilgandek maxsuslashtirish tavsiya etiladi.[5]

2-jadval

JT ning sozlash va ajratish-yig'ish postlarini maxsuslashishi bo'yicha taqsimoti (umumiy postlari sonidan foiz hisobida)

Postning predmetli maxsuslashishi	Avtomobillar	Tirkamalar tarkibi
Dvigatel	11...13	-
Dvigatel qismlari	4...6	-
Transmissiya	12...16	18...20
Elektr jihozlari va ta'minot tizimlari	7...9	8...10
Yurish qismi	9...11	17...21
G'ildiraklarni almashtirish	8...10	15...17
Tormoz	10...12	16...18
Rul boshqarmasi (old g'ildiraklar o'rnatish burchagini sozlash bilan birgalikda)	12...14	-
Kabina va kuzov	7...9	10...12
Umumlashgan postlari	9...11	8...10

Joriy ta'mir mintaqasi uchun jihozlar "Texnologik jihozlar ro'yxati" va eng yangi manbalardan ATKdagi avtomobillar turi va soniga qarab tanlab olinadi.

Joriy ta'mir mintaqasini rejalashtirishda andazaviy loyihalar tahlil qilinib, yuqoridagi hisoblarga mos keladiganlari tanlab olinadi, chizmasi chizilib, unda ishchi postlari, kutish postlari, ish joylari, texnologik jihozlar, ko'tarish-tashish mexanizmlari va boshqalar ko'rsatiladi.

Avtomobillarning joriy ta'mirlash mintaqasida oson harakatlanishini ta'minlash maqsadida avtopoezdlar, bukiladigan avtobuslar, uzun o'lchamli avtomobillar uchun boshi ochiq ishchi postlari, boshqalari uchun boshi berk ishchi postlari rejalashtirilgani maqsadga muvofiq.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Avtotransport vositalari servisi. Darslik. M.A.Ikramov, Q.M.Sidiqnazarov, A.A.Abduraxmonov va boshq. T.: Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasi nashriyoti, 2010. - 266 b.

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

3. Avtomobillarning texnik eksplutatsiyasi. Oliy o‘quv yurtlari uchun darslik. (Kuznetsov E.S. tahriri ostidagi qayta ishlangan va to‘ldirilgan ruscha 4-nashrdan TAYI professori Sidiknazarov Q. M. tahriri ostida tarjima) - T.: Voris-nashriyot, 2006. - 630 b.

4. Jens Vorwerk. BMW service. Planning principles for the design of service workshops in the dealer organization. November 2014. 149 p.I

5. Ibraximov K. I. va b. Yonilg‘i quyish shahobchalarida texnik servis ko‘rsatish. O‘quv qo‘llanma. –T: “IQTISOD MOLIYA”, 2013. 200 b.

6. Sh.E.Islomov Avtotransport tarmog‘i korxonalarini loyihalash (O‘quv qo‘llanma) I qism. T.:«Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi», 2021, 274b.

7. Sh.E.Islomov Avtotransport tarmog‘i korxonalarini loyihalash (O‘quv qo‘llanma) II qism. T.:«Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi», 2021, 218b.

Asqarov Ixtiyor Baxtiyorovich

“Transport vositalari muhandisligi” kafedrasi mudiri, dotsent

Jizzax politexnika instituti

Namozova Barno Behzod qizi

121-21 A va T yo‘nalishi talabasi

“Transport” fakulteti

Jizzax politexnika instituti

AVTOTRANSPORT VOSITALARIGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISHDA KO‘TARISH-QARASH VA KO‘TARISH-TASHISH JIHOZLARI

ПОДЪЕМНОЕ И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ ТЕХОБСЛУЖИВАНИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

LIFTING AND LIFTING-TRANSPORTATION EQUIPMENT IN TECHNICAL MAINTENANCE OF MOTOR TRANSPORT VEHICLES

Annotatsiya

Ushbu maqolada avtotransport korxonalarining texnologik jihozlar bilan harakatdagi tarkibini samarali foydalanish darajasi haqida so‘z boradi. Shuningdek, avtotransport korxonalarini yangi avtomobillarning parametrlariga moslashtirish, takomillashtirish, zamonaviy texnologik jarayonlarga qo‘llashda ishlab chiqarish texnika bazasini rivojlantirishning turli usullari tahlil qilingan.

Аннотация

В данной статье рассматривается уровень эффективного использования технологического оборудования автотранспортных предприятий. Также анализируются различные способы адаптации транспортных предприятий к параметрам новых

автомобилей, их совершенствования, развития технической базы производства в условиях применения современных технологических процессов.

Annotation

This article deals with the level of effective use of the rolling stock of transport enterprises with technological equipment. It also analyzes various ways to adapt the transport enterprises to the parameters of new cars, improve them, develop the technical base of production in the application of modern technological processes.

Kalit soʻzlar: *ekspluatatsiya, taʼmirlash, avtotransport korxonasi, qayta qurish, kengaytirish, texnologik jihozlash, texnik xizmat koʻrsatish, ishlab chiqarish, texnologik jarayon, mexanizatsiyalashganlik darajasi.*

Ключевые слова: *эксплуатация, ремонт, транспортное предприятие, реконструкция, расширение, технологическое оборудование, ремонт, производство, технологический процессуровень механизации.*

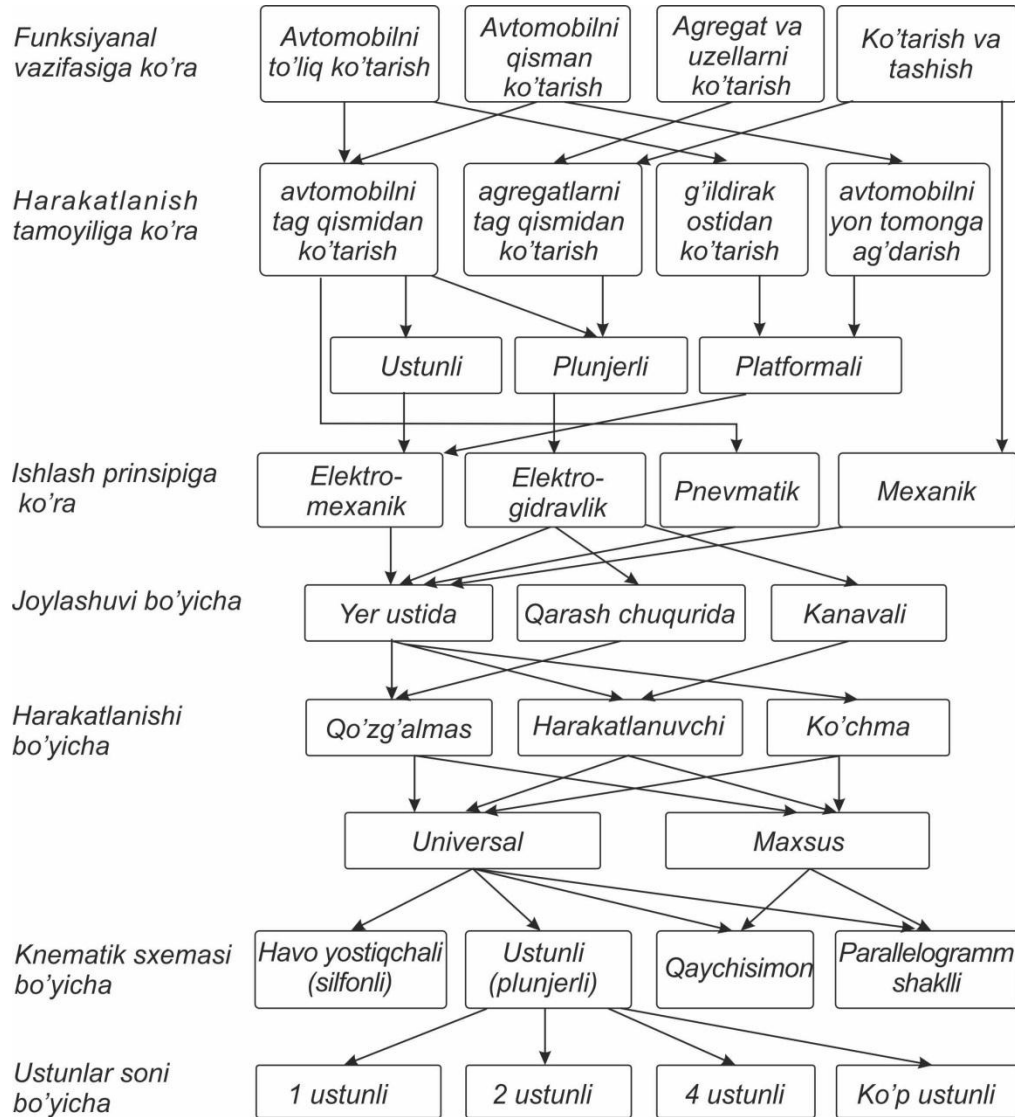
Keywords: *operation, repair, transport enterprise, reconstruction, expansion, technological equipment, maintenance, production, technological process, level of mechanization.*

Avtomobil transporti korxonalarining ishlab chiqarish texnika bazalari harakatdagi tarkibning ishlash qobiliyatini va uning kafolatli ishonchliligini taʼminlashga smenalar oraligʻida saqlash, kunlik xizmat koʻrsatish, texnik xizmat koʻrsatish va joriy taʼmirlash ishlarini bajarishga moʻljallangan. Avtomobil transporti korxonalarining ishlab chiqarish fondlaridan yanada samarali foydalanish masalasini hal etish uchun uning texnika bazasi elementlarining quvvati va katta-kichikligi haqida tushunchaga ega boʻlishi kerak. Avtomobil transporti korxonalarining va elementlarining katta-kichikligi asosan xizmat koʻrsatilayotgan avtomobillar soni bilan belgilanadi.

Koʻtarish-qarash va koʻtarish-tashish jihozlari ishlab chiqarish texnik bazasining asosiy elementlari boʻlib, avtomobillarga xizmat koʻrsatadigan korxonalarda oʻrtacha ish hajmining 80%i ushbu jihozlardan foydalangan holda bevosita avtomobilda amalga oshiriladi.

Koʻtarish-qarash va koʻtarish-tashish jihozlari qoʻllanishga koʻra **qarash chuquri, estokada, domkrat, koʻtargich, agʻdargich, kranlar, elektrotal, telferlar**, agreget va uzellarni echish oʻrnatish va tashish qurilmalari hamda konveyerlar kabi turlarga boʻliandi.

Qarash chuquri - eng koʻp tarqalgan (universal) qarash qurilmasi boʻlib, bir vaqtning oʻzida avtomobilda pastdan, yonboshdan va yuqoridan ish bajarilishiga imkon yaratadi. Avtomobilni, koʻrish chuquriga kirish va undan chiqishiga qarab, ular boshi berk yoki oʻtuvchi koʻrinishda boʻladilar. Boshi berk va boshi ochiq postlar hamda oqimli qatorlar koʻrish chuqurlari bilan jihozlanadi. Qarash chuqurlarining tuzilishi avtomobillarning turiga bogʻliq boʻlib, uzunligi avtomobil uzunligidan 0,5-0,8 m uzun, chuqurligi esa yengil avtomobillar uchun 1,4-1,5 m, yuk avtomobillar va avtobuslar uchun 1,2-1,3 m boʻladi (2-rasm).



1-rasm. Ko'tarish-qarash va ko'tarish-tashish jihozlari tasnifi.



2-rasm. Qarash chuquri. 1-himoya to'sig'i; 2-himoya gardishi; 3-tayanch; 4-zunapoya; 5-yoritish chiroqlari; 6-asbob-uskunalar uchun joy; 7-favqulodda chiqish joyi.

Eni avtobus va yuk avtomobillari uchun 0,9-1,1 m, yengil avtomobillar uchun 0,8 m bo‘ladi. Qarash chuqurlari, ularda bajariladigan ish turiga qarab ko‘targichlar, harakatlanuvchi voronkalar, moy quyish qurilmalari bilan jihozlanadi [2].

Estakadalar -temir betondan, metal konstruksiyalardan yoki yo‘gochdan balandligi 0,7-1,4 m qilib ishlangan bo‘lib, 20-25% qiyalikdagi chiqish va tushish rampalari bo‘lgan ko‘priklardan iborat bo‘ladi. Ular boshi berk va boshi ochiq, hamda qo‘zg‘almas va qo‘z‘galuvchan bo‘lishi va qo‘shimch domkratlar bilan jihozlanishi mumkin (3-rasm).



3-rasm. Avtomobillar uchun estokada

Avtomobilning tag qismida xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash ishlarini bajarish uchun qulaylik yaratish maqsadida alohida ishlaydigan gidravlik domkratlar bilan jihozlangan.

Garaj domkratleri – yer ustidagi maydonchalarda, hamda jihozlanmagan qarash chuqurlarida ish bajarilganda, avtomobilning oldingi yoki orqa qismini ko‘tarish uchun xizmat qiladi. Garaj domkratleri harakatlanuvchi yuk ko‘tarish mexanizmlari bo‘lib, ular ko‘tarish moslamasi va kuch hosil qiluvchi qismdan iborat bo‘ladi. Ular avtomobillarning oldingi yoki orqa qismidan osish uchun xizmat qiladi. Ko‘tarish mexanizmining turi bo‘yicha mexanik, gidravlik va pnevmatik bo‘lishi mumkin [1].

Gidravlik domkratlar. Barcha gidravlik domkratlarda bir xil “nasos-silindr” sxemasi asosida ishlaydigan gidravlik mexanizm mavjud (4-rasm).



4-rasm. Nordberg N3108 markali silindrsimon gidravlik domkrat. 8 t gacha yukka, avtomobilning tag qismidan ko‘tarishga mo‘ljallagan universal domkrat. Minimal balandligi 230 mm, ishchi holatdagi balandligi 377 mm. Og‘irligi 5,6 kg, Gabarit o‘lchamlari 120x240x130 mm.

Bu turdagi silindrsimon gidravlik domkratlar 2 tonnadan 50 tonnagacha yuk ko‘tarishga, minimal balandligi 148 mm, ishchi holatda 510 mm, og‘irligi 2 kgdan 70 kkgacha bo‘lishi mumkin (5-rasm).

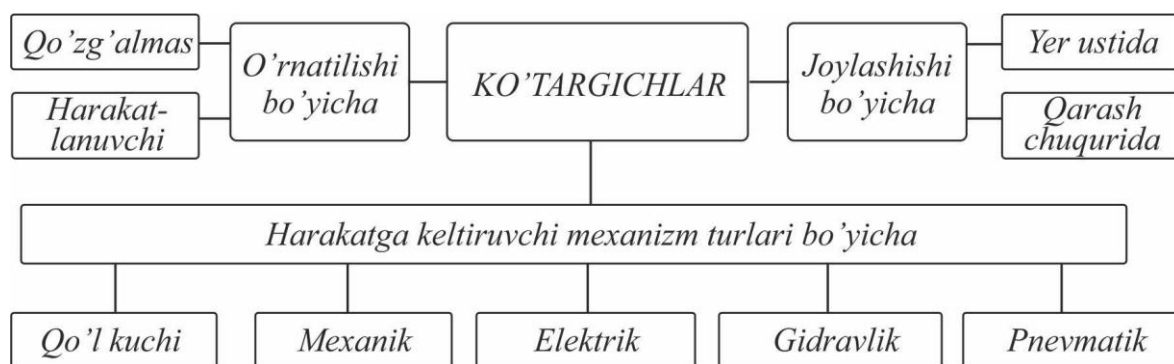


5-rasm. GAR00801 markali gidravlik domkrat. Yuk ko'tarish qobiliyati 3 tonna. Minimal balandligi 150 mm, ishchi holatdagi balandligi 510 mm. Og'irligi 37 kg, Gabarit o'lchamlari 740x380x205 mm.



6-rasm. Sivik B-690 markali pnevmatik domkrat. Yuk ko'tarish qobiliyati 1...2,5 tonna, minimal balandligi 140 mm, ishchi holatdagi maksimal balandligi 365 mm, og'irligi 12 kg, gabarit o'lchami 463x315x140 mm [7].

Ko'targich va ag'dargichlar. O'rnatilishi bo'yicha ko'targichlar qo'zg'almas va harakatlanuvchan, ko'tarish mexanizmi bo'yicha mexanik, gidravlik va pnevmatik, ishga tushirilishi bo'yicha qo'l bilan boshqariluvchi va elektrotexnik, joylashishi bo'yicha pol ustida va ko'rish ariqchasida bo'lishi mumkin. Ko'targichlarning bitta, ikkita, uchta va to'rtta ustunligi va avtomobillarni qiyalatuvchi turlari bo'lishi mumkin. Ko'targichdagi tayanch ramaning tuzilishi bo'yicha koleyali, koleyalararo va ko'ndalang ramali hamda tayanch traversali turlarga bo'linadi. Avtotransport korxonalarida elektromexanik va gidravlik ko'targichlar keng qo'llaniladi (7-rasm).



7-rasm. Avtotransport korxonalarida qo'llaniladigan ko'targichlarning tasnifi.

Ikki ustunli ko'targichlarda avtomobil kuzov tayanchlari orqali ko'tarilganligi sababli, uning yurish qismi, rul mexanizmi va tormoz tizimiga xizmat ko'rsatish yoki ta'mirlash imkoniyati tu'giladi (8-rasm).

8-rasm. Sivik PGA-5000 markali ikki ustunli elektromexanik ko'targich. Og'irligi 5 tonnagacha bo'lgan avtomobillarni ko'tarish va tutib turishga mo'ljallangan, ko'tarish balandligi 1750 mm ni, qanotlarining kengligi 930...1900 mm ni tashkil qiladi, ko'tarish vaqti 45-60 s tashkil qiladi. Og'irligi 700 kg, gabarit o'lchamlari 430x3737x4447 mm [1].

Qaychisimon ustunli ko'targichlar universal ko'targichlar turiga mansub bo'lib, bunda avtomobilarning yurish qismini, rul mexanizmi, tormoz tizimini, shinalarni va kuzovni ta'mirlash ishlarini amalga oshirish, g'ildiraklarining o'rnatilish burchagini rostlash, lyuft-detektor yordamida osmalarni diagnostikalash, zarur hollarda avtomobilni ma'lum burchak ostida yon tomonga qiyalatish imkonini beradi (9-rasm).

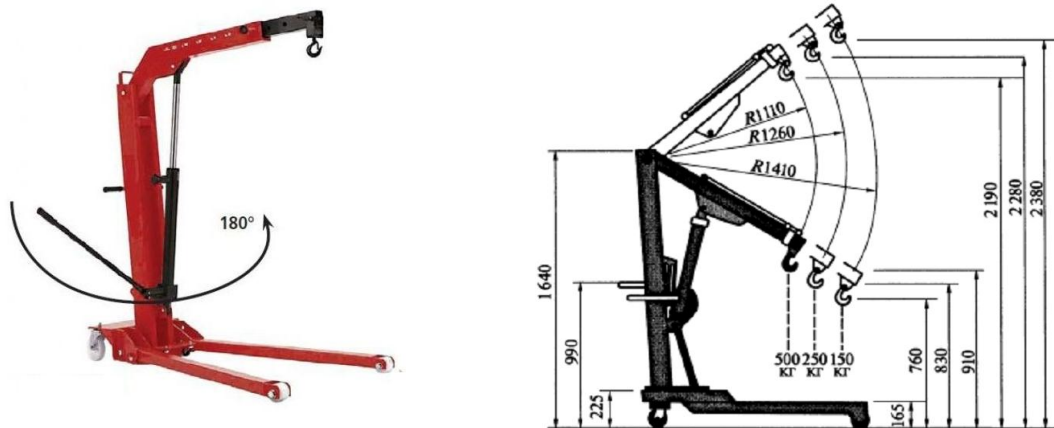


9-rasm. Sivik PGN-8350 markali qaychisimon ustunli elektrogidravlik ko'targich.

Og'irligi 4,0 tonnagacha bo'lgan avtomobillarni ko'tarish va tutib turishga mo'ljallangan, ko'tarish balandligi 2160 mm, ko'tarish vaqti 70 sekund. Og'irligi 2790 kg, turg'un holatdagi gabarit o'lchamlari 5000x2200x430 mm.

Kranlar. Agregat va boshqa yuklarni ko'tarish, tashishda qo'z'galuvchan kran, yuk arvasi, qo'lda ko'tarish tallaridan hamda bir to'sinli (monorels) yo'lda xarakatlanuvchi, elektrotelfer va to'sinli kranlardan foydalaniladi. Avtomobillarni bir joydan, ikkinchi joyiga ko'chirishda garaj konveyerlari ishlatiladi [5].

Qo'zg'aluvchan kran – yengil avtomobillarning dvigateli va uzatmalar qutisini yechib olish va o'rnatishda hamda yuklarni ko'tarish va ularni uzoq bo'lmagan masofaga tashishga xizmat qiladi (10-rasm).



10-rasm. OMA-586G markali yig‘ma gidravlik kran (Italiya).

Gidravlik yuritma bilan jihozlangan, tayanch ustuni yuklangan holda 180° burchak ostida burilish hususiyatiga ega, minimal yuk ko‘tarish balandligi 900 mm, maksimal yuk ko‘tarish balandligi 1885 mm ni tashkil qiladi, 150...500 kg.gacha yuklarni ko‘tarish va tashishga moslashgan, ishchi gabarit o‘lchamlari 1490x905x1580mm, massasi 85kg.

Yuk aravachasi – ishlab chiqarish binosi xududidagi yuklarni tashishi uchun xizmat qiladi. Aravacha avtomobilga yuk ortadigan hamda tushiradigan moslamasiga ega bo‘lishi ham mumkin. Masalan: avtomobillarning uzatmalar qutisi, reduktor, ko‘priklar, kardan vali, resorani avtomobildan yechadigan va o‘rniga o‘rnatadigan moslamalari mavjud [6].

Yuk avtomobillarining g‘ildiraklari yig‘ilgan holatda (ayniqsa, juflanganlari) katta o‘g‘irlikka ega. Shuning uchun ularni yechib olish va o‘rnatish ma’lum qiyinchiliklarni tu‘gdiradi. Bu ishlarni yengillatish uchun avtomobillar g‘ildiraklarini yechib olish, o‘rnatish hamda ularni ta’mirlash sexlariga olib borish uchun maxsus aravachalardan (11-rasm) foydalaniladi [6].



11-rasm. COMPAS WD1600 markali avtomobil g‘ildiraklarini yechish va tashish aravachasi.

Mazkur aravacha gidravlik domkrat bilan jihozlangan bo‘lib, g‘ildirakni avtomobildan yechib olish, o‘rnatish va tashish uchun va 1600 kg gacha yuklarni ko‘tarishga mo‘ljallangan, gabarit o‘lchamlari 1250x2400x1050 mm.

Xulosa qilib aytganda ushbu qurilmalardan avtotransport korxonalarida ko‘tarish-qarash va ko‘tarish-tashish jihozlari ishlab chiqarish texnik bazasining asosiy elementlari ekanligini, avtomobillarga xizmat ko‘rsatadigan korxonalarda o‘rtacha ish hajmining 80%i ushbu jihozlardan foydalangan holda bevosita avtomobilda amalga oshirilishi haqida ma’lumot berilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Jens Vorwerk. BMW service. Planning principles for the design of service workshops in the dealer organization. November 2014. 149 p.I
2. Ibraximov K. I. va b. Yonilg‘i quyish shahobchalarida texnik servis ko‘rsatish. O‘quv qo‘llanma. –T: “IQTISOD MOLIYA”, 2013. 200 b.
3. Sh.E.Islomov Avtotransport tarmog‘i korxonalarini loyihalash (O‘quv qo‘llanma) I qism. T.:«Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi», 2021, 274b.
4. Sh.E.Islomov Avtotransport tarmog‘i korxonalarini loyihalash (O‘quv qo‘llanma) II qism. T.:«Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi», 2021, 218b.
5. Sh.E.Islomov va b. 5310600 –“Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi (avtomobil transporti)” ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun Bitiruv malakaviy ishini bajarish, tayyorlash va rasmiylashtirish bo‘yicha uslubiy ko‘rsatma, Jizzax 2021 y. 28 b.
6. Musajonov M. Z. “Avtoservis korxonalarini loyihalash asoslar”. Oliy o‘quv yurtlari uchun darslik - Toshkent. “Tamaddun” 2017 yil. 336 b.
7. Musajonov M. Z. Avtotransport tarmog‘i korxonalarini loyihalash - T.: Voris-nashriyot, 2006. - 259 b.

Mominov Tolkin Shoykulovich - Assistant

Tashkent State Transport University

Tel.: (99890) 1686835,

e-mail: tulqinmuminov643@gmail.com

Yuldoshev Davron Furqat ugli

PhD Student of

Tashkent State Transport University

Tel: +99(897) 4114169

e-mail: davron.yuldoshev@bk.ru

COORDINATION OF THE MOVEMENT OF TRANSPORT TYPES IN AREAS WITH HIGH PASSENGER FLOW

YO‘LOVCHI OQIMI YUQORI HUDUTALARDA TRANSPORT TURLARI HARAKATINI MUVOFIQLASHTIRISH

КООРДИНАЦИИ ДВИЖЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА НА ОБЪЕКТАХ С МАССОВЫМ СКОПЛЕНИЕМ ПАССАЖИРОВ

Annotation

Objective. In providing reliable transport service to passengers, it is important to coordinate the movement of transport types taking into account the flow of passengers. In the article, the literature on this issue is analyzed and tasks for mutual coordination of the movement of transport types are determined based on experience.

Methods. Traffic schedules were analyzed to coordinate the traffic of surface public transport and metropolitan routes, types of transport. The main issue is to determine the

results of the distribution of the total time of the passenger during the journey and the components of this time.

Results. A general mathematical expression of the arrival time of the passenger at the destination is derived. Research was conducted using the expression and the results were analyzed. The indicators of the passenger's movement as a pedestrian in reaching his destination and his movements in the transport as a passenger were made on the basis of the "Geo Tracker" program. The results of the distribution of the total travel time to the passenger's destination and the components of this time were obtained.

Аннотация

Цель. При надежном транспортном обслуживании пассажиров важно согласовывать движение видов транспорта с учетом пассажиропотока. В статье анализируется литература по данному вопросу и на основе опыта определяются задачи по взаимному согласованию движения различных видов транспорта.

Методы. Были проанализированы графики движения для согласования движения наземного общественного транспорта и городских маршрутов, видов транспорта. Основной вопрос заключается в определении результатов распределения общего времени пребывания пассажира в пути и составляющих этого времени.

Полученные результаты. Выведено общее математическое выражение времени прибытия пассажира в пункт назначения. Были проведены исследования с использованием выражения и проанализированы результаты. На основе программы «ГеоТрекер» построены показатели движения пассажира как пешехода в пути следования и его перемещения в транспорте в качестве пассажира. Получены результаты распределения общего времени в пути до пункта назначения пассажира и составляющих этого времени.

Аннотация

Objective. Yo'lovchilarga ishonchli transport xizmatini ko'rsatishda transport turlari harakatini yo'lovchilar oqimini inobatga olgan holda muvofiqlashtirish muhim hisoblanadi. Maqolada ushbu masala bo'yicha adabiyotlar tahlil qilingan va transport turlarining harakatini o'zoro muvofiqlashtirish uchun vazifalar tajriba asosida belgilangan.

Methods. Yer usti jamoat transporti va metropoliten yo'nalishlari, transport turlari harakatini muvofiqlashtirish uchun harakat jadvallari tahlil qilindi. Asosiy masala bu yo'lovchining qatnov davomidagi umumiy vaqt va shu vaqtni tashkil etuvchilari bo'yicha taqsimlanish natijalarini aniqlashdan iborat.

Results. Yo'lovchining manzilga yetib olish vaqtining umumiy hisobiy ifodasi keltirib chiqarildi. Ifodadan foydalangan holda tadqiqot o'tkazilib natijalari tahlil etildi. Yo'lovchining manzilga yetib olishida yurish vaqti hamda yo'lovchi sifatida transportdagi harakatlari ko'rsatkichlari "Geo Tracker" dasturi asosida amalga oshirildi. Yo'lovchining manzilga yetib olish umumiy harakat vaqti va shu vaqtni tashkil etuvchilari bo'yicha taqsimlanish natijalari olindi.

Key words: *Railway, bus, metro, transport infrastructure, transport links, simulation model, transport system, station, bus station.*

Kalit soʻzlar: Temir yoʻl, avtobus, metropoliten, transport infratuzilmasi, transport-oʻtish bogʻlamalari, simulyatsion model, transport tizimi, vokzal, bekat.

Ключевые слова: Железно дорожный транспорт, автобус, метро, транспортная инфраструктура, транспортные узлы, имитационная модель, транспортная система, железнодорожный вокзал, остановки.

Introduction. Today, many measures are being implemented to improve public transport infrastructure development. In particular, based on the decision of the President of the Republic of Uzbekistan №. PQ-111 dated February 2, 2022, comprehensive development of the public transport system of Tashkent city, providing quality and safe transport services to passengers, improvement of transport infrastructure, updating the traffic structure with modern buses with all amenities, in order to ensure road safety and create a comfortable environment for pedestrians, important tasks such as the organization of traffic links and coordination of traffic types have been defined at the intersections of surface public transport and metropolitan routes and in places with high traffic flow.[1]

The main purpose of the organization of transport-crossing connections at the intersections of railway, automobile and metro lines and in places with high traffic flow is to make it easier for passengers to transfer from one transport to another, and to ensure that they reach their destinations on time. Every day, thousands of passengers from different regions on national and international routes visit Tashkent city and spread from the station to different parts of the city, as soon as the visiting passengers (guests) leave the station area, they continue their movement using the metro, directional buses, private cars, directional and non-directional vehicles.

The relevance of the scientific research is to ensure that the passengers (guests) visiting the city by railway transport can reach their destination using the city's public transport and to increase the attractiveness of public transport. To achieve the goal, it is necessary to perform the following tasks: [2,3]

- analysis of the traffic schedule of transport types in areas where transport types are connected;
- researching the distribution of passenger flow by types of transport in the areas where the types of transport are contiguous;
- development of a mathematical model of the movement of passengers from railway transport to city public transport;
- coordinating the movement of transport types in areas where transport types are connected.

Literature analysis. Since the coordination of rail and bus traffic is related to many indicators, different researchers have approached the issue in different ways. For example, European researchers A. B. Zulfadly., B. Syahriah., M. O. Marianalar conducted scientific research on reducing traffic and creating comfort for passengers in the area of the railway station. In the study, using the simulation method and the methods of manual counting of passengers, they developed a model for determining and evaluating the factors affecting the actions of passengers. [4]

B. Josef, D. Pavel., K. Jaroslav., M. Jaroslav studied areas where trains and city buses connect. The work focuses on the problems that arise during the use of buses and trains by passengers from railway stations and bus stations. In the simulation model developed as a result of this research, it is possible to show public transport movement times, schedules and the organization of their movement in accordance with each other (trains and buses). [5]

F. Johansson., A. Peterson., A. Tapani focuses on the processes that occur in the areas where the movement of buses and trains is connected. the study presents a simulation model for evaluating the conceptual bus terminal operations in order to prevent traffic jams in the railway station. is based on discrete event simulation and allows to describe the movement and interactions between vehicles in terminals. [6]

A.A.Erofyev and A.Y.Ribichenok created a mathematical model of passenger flow at transport nodes. [7]

Latin American researchers C.E. Cortes., V. Burgos and R. Fernandez, the factors affecting the traffic flow of buses on routes and stopping times at intermediate stops, traffic of other types of vehicles on the road were analyzed using a microsimulation model. A simulation model of the equipment of bus stops, the formation of passenger demand for buses, the time of buses stopping at the stops, the delay times of buses on the route, the boarding and disembarking times of passengers was developed. [8]

Asian researchers A. Khattak., A. Hussainc conducted a multimodal analysis of passenger traffic based on the TCRP program. In the study, the problem of passenger flow density was optimized by studying the congested and non-congested conditions, the passenger flow increases due to the slow movement of passengers in the transition areas from one transport to another transport, when getting on or off escalators, traffic jams were observed. Research shows that the rate of change in passenger flow is found to be a major factor in passenger congestion.[9]

Kozlov P.I. developed a criterion for comprehensive assessment of passenger traffic at transport hubs and station areas. [10]

V.M.Antonova, N.A.Grechishkina, N.A. The Kuznetsovs developed a simulation model for assessing the level of passenger flow loading in the area of metro stations using the AnyLogic program. [11]

In his research, A.I. Fadeev considered the issue of determining the optimal composition of rolling stock (small, medium and large-capacity buses) suitable for the flow of passengers in city public transport.

A.P. Timalsena and others analyzed the time of excess loss of passengers in traffic jams by mode of transport (bicycle, passenger car, buses of different capacities). In order to reduce the time passengers spend on commuting, they concluded that it is necessary to give priority to the traffic of vehicles during the morning and evening rush hours.

Among them, scientists of our country B.A. Khojayev, G.A. Samatov, S.A. Salimov, Sh.A. Botaev, K.B. Nasretdinov, L.A. Akhmetova, V.S. Bolonenkova, J.R. Qulmuhamedov, K.M. Nazarov, A.A. Nazarov, B.I. Abdullayev and others in the field of improving the technology of passenger transportation on city bus routes , conducted scientific research on creating the scientific basis for improving the quality of transport services.

The research conducted by these scientists shows that in all these works special attention is paid to the quality of transport services provided to the population and its provision. However, the sudden change of indicators affecting the quality of transport services provided to the population has not been studied enough. In addition, in the conducted studies, the issues of on-time arrival of passengers on city bus routes, travel times of passengers in areas where the modes of transport are connected, provision of vehicles in accordance with the flow of passengers, and coordination of the movement of modes of transport have not been sufficiently considered.

Methods. In order to solve the above-mentioned problems, it is necessary to perform the following tasks.

- determining whether the traffic of the city's public transport is compatible with the traffic schedule of the railway transport;
- to study the time of passengers getting off the train, the movement of passengers from the station area to the bus stops (on platforms, corridors);
- determining which type of transport passengers use by conducting questionnaires;
- to study the travel times of passengers based on their gender, age and capabilities by conducting test studies;
- it is necessary to study the level of coverage of the passenger flow by city public transport in the areas where the types of transport are connected and to consider the issues of providing vehicles in accordance with the passenger flow;
- to study the possibilities of a bus station providing service in areas where transport modes are connected;
- selection and justification of the type and number of buses suitable for the flow of passengers;
- to study the level of congestion of the street road network in the areas where the modes of transport are connected and their causes;
- analysis of passenger flow by days, months, years.

Analyzing the traffic schedule of railways, subways, and buses by carrying out the specified tasks, their movement is coordinated and the efficiency of the vehicles is increased. Determining whether passengers reach their destination by conducting surveys helps to determine which type of transport passengers are actively using and the trajectory of their movement, by analyzing the changes in the flow of passengers, it is provided with the required capacity, type, direction, determining the possibilities of bus depots serving in areas where transport modes are connected makes it possible to determine the level of provision of vehicles and transport costs in the present and in the future and by studying the level of loading of the street network in the regions where the types of transport are connected, it is possible to determine the directional vehicles, passenger traffic and the factors affecting them, in general, the tasks and measures specified in this scientific work are shown to the passengers serves to improve the quality of transport services.

Results. Based on the above, we derive a general expression of the passenger's arrival time. If the time spent by the passenger to reach the station is assumed to be conditionally

equal to the time spent to reach the destination from the station, the expression will have the following form:

$$T_{um} = t_p^1 + t_{aq} + t_p^2 + t_{ttk} + t_{ttq} + t_{vp} + t_{ak} + t_{aq} + t_p^3 + \sum t_{qay\ o/ri}$$

t_p^1 - walking time from home to station

t_{aq} - travel time by car

t_p^2 - movement time in the station area

t_{ttk} - waiting time for railway transport

t_{ttq} - travel time in railway transport

t_{vp} - travel time from the railway station to the bus stop

t_{ak} - time to wait for the bus

t_{aq} - bus travel time

t_p^3 - walking time from the bus stop to the destination

$\sum t_{qay\ o/ri}$ - the times spent on re-boarding from one transport to another.

Research was conducted using the above expression and the results were analyzed.

Research results. The test study was conducted to determine the time spent by the passenger in arriving from "Bekabad" district to Odilhojayev street 1, Mirabad district. The indicators of the passenger's movement as a pedestrian in reaching the destination and as a passenger in the transport were performed on the basis of the modern "Geo Tracker" software. In this case, the passenger traveled on the Bekobad-Tashkent (South Station) electric train and bus routes No. 62-46. The distribution of the time spent by the passenger to reach the destination (total 4 hours 15 minutes) is presented in Figure 1.

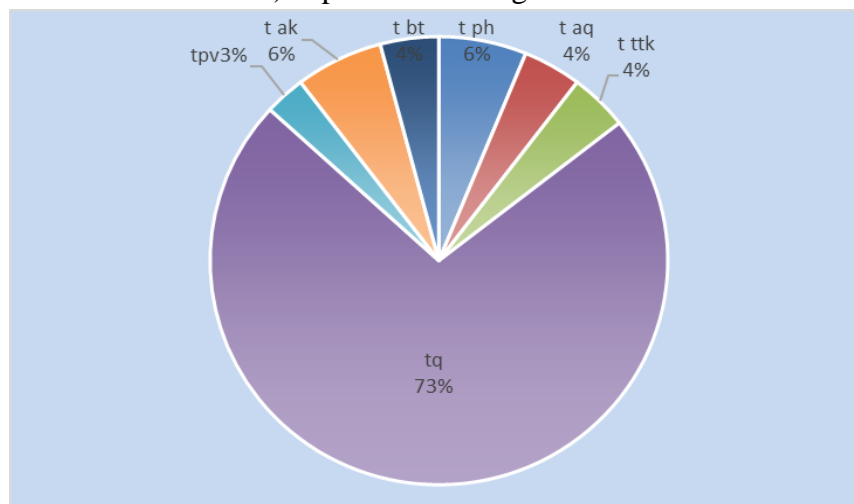


Figure 1. Arriving at the passenger's destination identified in the test survey the distribution of the time spent on commuting

From the results of the conducted research, it can be seen that a lot of time is spent for the passenger to get back on the transport. The time it takes for the passenger to get back on the

transport depends on the distance of walking from the station area to the stop and the waiting time for the transport.

Conclusion. According to the results of the conducted research, the following conclusion was reached:

It is desirable to study the issues of coordinating the movement of transport types in parts where there is a lot of passenger flow. The results of the pilot study showed that the time spent on foot by the passenger from the station area to the bus stop and the time spent waiting for the bus at the stop made up 12% of the total time. This is a lot. Transportation types are implemented by conducting pilot studies of traffic schedules, travel times of passengers and factors influencing them, and travel times of passengers based on their gender, age, and capabilities. Coordination of railway and bus traffic is related to many indicators, and it is necessary to carry out studies to clarify the problems and improve them. The solution of the identified issues is planned in the next scientific researches.

References

1. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated 02.02.2022 No. PQ-111 "On additional measures to further develop the Tashkent city public transport system".
2. Abdullayev B.I., Mominov T. Sh., Akhmedov D.T., "Time to reach the passenger's destination and indicators affecting it", "Science and innovative development" scientific journal 2021 №1 p. 75.
3. Abdullayev B.I., Yoldoshev D.F., Mominov T.Sh., Akhmedov D.T., Improving the method of assessing road safety at intersections of single-level highways E3S Web of Conferences 264, 05027 (2021). CONMECHYDRO–2021.
4. Zufadly Azizi Bohari, Syahriah Bachok, Mariana Mohamed Osman Improving the Quality of Public Transportation System: Application of simulation model for passenger movement. Procedia - Social and Behavioral Sciences 153 (2014) 542 – 552
5. Josef BULÍČEK, Pavel DRDLA, Jaroslav KLEPRLÍK, Jaroslav MATUŠKA SIMULATION ASSESSMENT OF RELIABILITY BY INTERCHANGE BETWEEN RAILWAY AND PUBLIC BUS TRANSPORT WITH REGARD TO LOCATION OF A BUS TERMINAL IN THE MUNICIPALITY June 15 - 17, 2022, Bojnice, Slovakia, EU.
6. Fredrik Johansson, Anders Peterson and Andreas Tapani Discrete Event Simulation of Bus Terminals: A Modular Approach with a High Spatial Resolution Hindawi Journal of Advanced Transportation Volume 2021, Article ID 8862893, 17 pages <https://doi.org/10.1155/2021/8862893>.
7. A.A. Erofeev, A. Yu. Ribichenok, Modeling of passenger flows in transport hubs ISSN 2227-1120. Vestnik Belarusian State University of Transport: Science and Transport. 2019. № 2.
8. Cristian E. Cortes, Vanessa Burgos and Rodrigo Fernandez Modeling passengers, buses and stops in traffic microsimulation: review and extensions JOURNAL OF ADVANCED TRANSPORTATION J. Adv. Transp. 2010; 44:72–88 Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/atr.110.

9. Afaq Khattak, Arshad Hussain Hybrid DES-PSO framework for the design of commuter circulation space at multimodal transport interchange Mathematics and Computers in Simulation 180 (2021) 205–229.

10. Kozlov Pavel Igorevich Method for the formation of complex criteria for assessing the conditions of movement of passengers in the space of closed communication elements of intermodal transport hubs. Bulletin of Eurasian Science The Eurasian Scientific Journal 2018, № 3, Vol 10 ISSN 2588-0101.

11. V.M. Antonova, N.A. Grechishkina, N.A. Kuznetsov Analysis of the results of the modeling of passenger train stations metro v program AnyLogic Informatsionnye protsessy, Volume 18, No. 1, 2018, str. 35–39.

12. Krystian Birr*, Kazimierz Jamroz, Wojciech Kustra, (2014), Travel Time of Public Transport Vehicles Estimation, 17th Meeting of the EURO Working Group on Transportation, EWGT2014, 2-4 July 2014, Sevilla, (Spain).

13. Stephen Arhin*, Errol Noel, Melissa F. Anderson, Lakeasha Williams, Asteway Ribisso, Regis Stinson, (2015), Optimization of transit total bus stop time models, Department of Civil and Environmental Engineering, Howard University, Washington DC 20059, (USA).

14. Makrand wagale, Ajit Pratap Singha, Ashoke K Sarkar va Srinivas Arkatkar, Real-Time Optimal Bus Scheduling for a City using A DTR Model- 2nd Conference of Transportation Research Group of India (2nd CTRG)

15. Гопехова Е.С, Formation of the schedule of passenger transport with Ant colony- Electronic archive of Tomsk Poliytehnich University.

16. B. Anil Kumar1 · G. Hari Prasath1 · Lelitha Vanajakshi1, Dynamic Bus Scheduling Based on Real-Time Demand and Travel Time- International Journal of Civil Engineering (2019) 17:1481–1489

17. Yaser Elsayed Havas, (2013), Simulation-Based Regression Models to Estimate Bus Routes and Network Travel Times, Journal of Public Transportation · December 2013 (United Arab Emirates).

18. Gudkov V.A., Mirotin L.B., Velmojin A.V., Shiryayev S.A. Passajirskie avtomobilnye perevozki: Uchebnik. Pod ed. V.A. Gudkova. - M.: Goryachaya line - Telekom, 2006. - 448 p.

19. Spirin I.V. Organization and management of passenger road transport, M., Akademia, 2010. – 400 p.

20. Yuldoshev, Davron Furkat Ugli, & Muminov, Tulkin Shoykulovich (2021). CITY PUBLIC TRANSPORT AND PASSENGER TRAFFIC STUDYING THE EFFECT OF WEATHER INDICATORS. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (7), 133-142.

21. Yuldoshev Davron, Abdullaev Botir, Yusufkhonov Zokirkhon, & Muminov Tulkin (2022). DETERMINING THE IMPACT OF WEATHER INDICATORS ON PASSENGER TRAFFIC IN PUBLIC TRANSPORT. Universum: технические науки, (1-3 (94)), 64-70.

Умид Садирдинович Холматов
Старший преподаватель кафедры
«Инженерия транспортных средств»
Андижанского машиностроительного института
e-mail: umid.xolmatov.76@mail.ru
umid.xolmatov.76@gmail.com

Андижан, Узбекистан

**СТАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ ДИСКРЕТНЫХ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ
ПЕРЕМЕЩЕНИЙ И РАЗМЕРОВ.**

**STATIC CHARACTERISTICS OF OPTOELECTRONIC DISCRETE CONVERTERS
FOR AUTOMATIC MEASUREMENT OF DISPLACEMENTS AND DIMENSIONS.**

**SILJISH VA O'LCHAMLARNI AVTOMATIK O'LCHASHNING OPTOELEKTRON
DISKRET O'ZGARTIRGICHLARINI STATIK TAVSIFLARI.**

Аннотация

В данной статье рассматриваются вопросы оптоэлектронных дискретных преобразователей (ОДПВ) любого типа - продольного или поперечного перемещения внешнего модулирующего тела (ВМТ); преобразуются при изменении 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.

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.

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.

Ключевые слова: источники излучения, приемники излучения, измерительные схемы, световод, волоконные световоды, операционные усилители.

Key words: radiation source, radiation receiver, measuring circuit, optical fiber, optical fibers, operational amplifiers.

Kalit soʻzlar: nurlanish manbai, nurlanishni qabul qiluvchi, oʻlchash sxemasi, optik tola, optik tolalar, operatsion kuchaytirgichlar.

Введение

В связи развитием таких важных отраслей экономики как машиностроение, металлургия, нефтегазовые, химическая, промышленное, строительство, пищевая промышленности и другие важное значение имеет проблемы обеспечения их современными дискретными преобразователями перемещений, позволяющих как контролировать и управлять такими важными величинами как уровень жидкостей, скорость и расход потоков газов и жидкостей, а также автоматизировать процессы автоматического учета штучных изделий, продукции, товаров, заготовок и полуфабрикатов, что позволяет объективно анализировать хозяйственную деятельность предприятий и планировать их дальнейшего развития.

Разнообразие специфических особенностей объектов контроля и управления выдвигают к дискретным преобразователям параметров объектов комплекс требований: высокая чувствительность, точность, надежность, достаточная помехоустойчивость, технологичность изготовления, малые габариты и возможность полной автоматизации контроля и управления параметрами объектов с применением микропроцессорных систем. Анализ существующих дискретных оптоэлектронных преобразователей перемещений показывает, что для решения вышеуказанных задач для контроля и управления наиболее приемлемы и перспективны оптоэлектронные дискретные преобразователи перемещений на основе полых и волоконных световодов. В связи с этим усовершенствование и разработка оптоэлектронных дискретных преобразователей перемещений на основе полых и волоконных световодов является актуальной задачей [1, 2, 3].

Методы

Оптоэлектронные преобразователи весьма перспективны для измерения перемещений и размеров различных объектов, в том числе гранул материалов добывающей и перерабатывающей отраслей пищевой промышленности: клубней, зерна, семян, помола и др. Среди оптоэлектронных преобразователей недостаточно исследованы и разработаны преобразователи на основе полых световодов, которые при использовании кольцевых приёмников излучения с сосредоточенными источниками излучения, расположенных симметрично по оси полого световода, позволяют с высокой чувствительностью и точностью измерять малые перемещения при непрерывном автоматическом контроле.

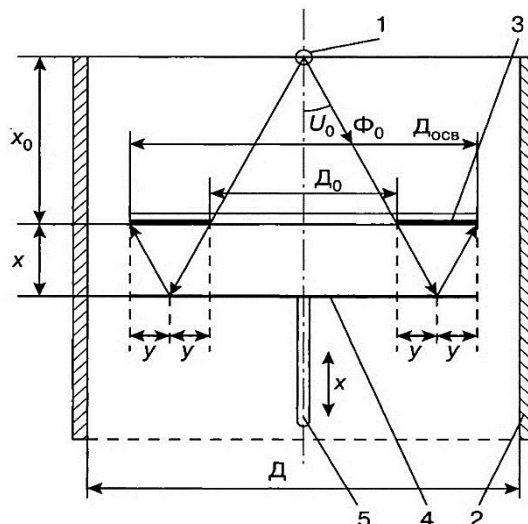


Рис.1. Физическая модель оптоэлектронного преобразователя перемещений: 1-сосредоточенный источник излучения; 2-полый светодиод; 3-приёмник излучения; 4-продольный светоотражающий диск; 5-стержень.

Оптоэлектронный преобразователь на основе полого световода (рис.1), состоит из сосредоточенного источника излучения 1, полого светодиода 2, приёмника излучения 3 и продольного перемещающегося светоотражающего диска 4, модулирующего световой поток $\Phi_0(x)$ при перемещениях и жёстко связанного со стержнем 5, на который воздействует перемещение x . Световой поток Φ_0 , распространяясь от источника излучения 1, находящегося на расстоянии x_0 от приёмника излучения 3, и проходя через отверстие, падает на светочувствительную поверхность диска 4 и далее, отражаясь от него, - на светочувствительную поверхность приёмника излучения 3 [4, 5, 12, 13].

Динамические характеристики оптоэлектронных дискретных преобразователей перемещений. Динамическая характеристика ОДПВ соответствует апериодическому звену первого порядка и будет существенно проявляться при колебаниях измеряемой величины (уровня жидкости и при перемещениях) с большой скоростью.

Например, пусть колебания уровня жидкости происходят по синусоидальному закону:

$$H(t) = H_0 + H^* \sin \omega t \quad (1)$$

Тогда выходной параметр ОДПВ будет изменяться по закону:

$$R_{\text{фр1}}(t) = R_{\text{фр1}} + \frac{R_{\text{фр1}}}{\sqrt{1+(T\omega)^2}} \cdot \sin(\omega t - f) \quad (2)$$

Если в ОДПВ предназначенных для контроля уровня жидкости $T_{\text{поп}}$ (постоянная времени поплавка или поверхности жидкости) намного больше постоянной времени приемника излучения $T_{\text{ну}}$ $T_{\text{нон}} \gg T_{\text{ну}}$, то динамическая характеристика таких ОДПВ не окажет существенного влияния на результат измерения уровня. По аналогии с выражением (6) при большой частоте ω следования импульсов амплитуда выходного сигнала в соответствии с (6) и может быть уменьшена в $1+T^2\omega^2$ раз, а фаза сдвинута на

угол $f = \arctg T\omega$ при подсчете последовательности импульсов, при учете штучных изделий, скорости вращения диска и другие [7, 8, 12, 13].

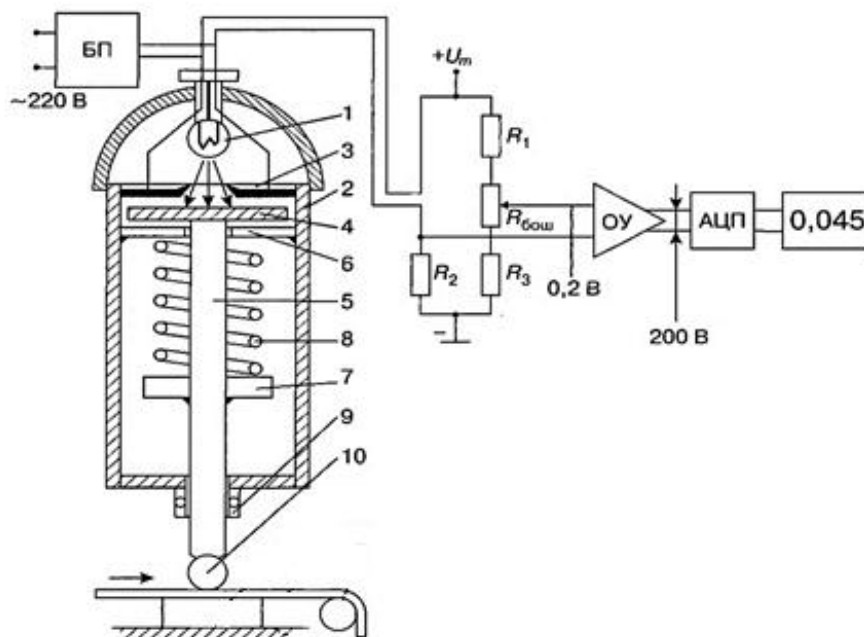


Рис.2. Конструкция и измерительная схема оптоэлектронного преобразователя перемещений: 1-источник излучения (лампочка накаливания); 2-полый световод; 3-кольцевой фоторезистор; 4-светоотражающий диск; 5-стержень; 6 и 7-упоры; 8-пружина; 9-направляющий наконечник; 10-ролик.

Известно, что постоянная времени $T_{фр}$ фоторезисторов зависит от освещенности и от времени выдержки их в темноте. При длительной выдержке фоторезисторов в темноте постоянная времени нарастания фототока $T_{фрн}$ увеличивается в 3-4 раза. Для фотодиодов постоянная времени определяется выражением [9, 10, 12, 13].

$$T_{фд} = R_n C (1 + \beta_{ф} R_n), \quad (3)$$

где: R_n – сопротивление нагрузки, C – емкость $p-n$ – перехода; $\beta_{ф}$ – коэффициент преобразования звена обратной связи в структурной схеме фотодиода.

Значения постоянных времени для фоторезисторов составляет $T_{фр} = 0,08-0,2$ с, а для фотодиодов $T_{фд} = 10^{-5}$ с.

В ОДПВ с поперечным перемещением подвижного элемента при мгновенном освещении всего фоторезистора нарастание светового тока $I_c(t)$ происходит согласно выражению

$$I_0(t) = I_c + I_{ф} (1 - e^{-\frac{t}{T_{ф}}}), \quad (4)$$

где: I_n , $I_{ф}$ – соответственно темновой и фототок фоторезистора; t_n , T_n – соответственно время нарастания фототока $I_{ф}$. При мгновенном частичном освещении полностью затемненного фоторезистора нарастание тока определяется из выражения [11, 12, 13, 14].

$$I_{\text{цн}}(t) = \frac{mU}{R_T \left[K_c(1-m) \left(1 - e^{-\frac{t}{T_{\text{н}}+m}} \right) \right] + mR_H}, \quad (5)$$

а спад тока при последовательном затемнении фоторезистора

$$I_{\text{цсп}}(t) = \frac{mU}{R_T \left[K_T(m-1) \left(1 - e^{-\frac{t}{T_{\text{сп}}+1}} \right) \right] + mR_H}, \quad (6)$$

где: $K_c=S_c/S$ —отношение освещенной части ко всей площади фоторезистора;
 $t_{\text{сп}}, T_{\text{сп}}$ —соответственно время спада и постоянно времени спада фототока;
 U —напряжение цепи; m —отношение темного сопротивления к световому сопротивлению фоторезистора.

Исследование погрешностей оптоэлектронных дискретных преобразователей перемещений с полыми и волоконными световодами. Погрешности ОДПВ могут быть классифицированы по различным признакам:

- 1) по степени неопределенности;
- 2) в зависимости от условий работы;
- 3) в зависимости от источника и причин возникновения и т.д.

По степени неопределенности погрешности делятся на систематические и случайные, а в зависимости от условий работы – на основные и дополнительные.

Оценку суммарной погрешности ОДПВ целесообразно произвести на основе положения информационной теории измерительных устройств, с точки зрения которой погрешность измерительных устройств однозначно определяется значением энтропийной погрешности (Δ_σ), а энтропийный коэффициент K_σ зависит от вида закона распределения плотности вероятности погрешностей элементов [12, 13, 15].

$$\Delta_\sigma = K_\sigma * \sigma_\Sigma$$

Значение суммарной среднеквадратической погрешности σ_Σ для ОДПВ, состоящих из " n " элементов, определяется из выражения:

$$\sigma_\Sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_i^2 + \sigma_n^2} \quad (7)$$

σ_i - среднеквадратическая погрешность i – го элемента ОДПВ.

Определим расчетное значение погрешности ОДПВ на основе структурной схеме. Ниже анализируются основные элементы ОДПВ с точки зрения возможных источников погрешностей: фоторезистор (ФР); мостовая измерительная схема ИС; операционный усилитель U_c и реле Pe результатов измерения u_k .

ФР имеет аддитивную погрешность, нормированную предельным значением $\gamma_{\text{ФР}}=0,2\%$. ФР подключен к мостовой измерительной схеме ИС, также имеющую аддитивную погрешность $\gamma_{\text{ис}}=0,1\%$.

Измерительная схема ИС питается от стабилизатора СТ, который с усилителем U_c питается от общего блока питания БП. В качестве U_c используется операционный усилитель, который линеаризует статическую характеристику и имеет большое входное сопротивление. Выходной элемент ОДПВ – электромагнитное реле Pe .

Прежде всего, разделим все составляющие погрешности на аддитивные и мультипликативные и в соответствии с законом распределения найдем их

среднеквадратические отклонения. Все расчеты выполняются в относительных приведенных значениях и при промежуточных округлениях сохраняется один лишний недостоверный десятичный знак в их значениях.

Пусть аддитивная погрешность всего комплекта преобразователя обусловлена аддитивными погрешностями ФР, ИС и Ре, а мультипликативная - колебания напряжения питания ИС и Ус, а также зависимостью от температуры чувствительности усилителя Ус и реле Ре. Закон распределения погрешности ФР можно принять нормальным с энтропийным коэффициентом $K_{\text{фр}}=2,07$ [1, 12, 13]. Отсюда среднеквадратическое отклонение (СКО) равно:

$$\sigma_{\text{фр}} = \frac{\gamma_{\text{фр}}}{K_{\text{фр}}} = \frac{0,2}{2,07} = 0,097\% \quad (8)$$

Аналогично для измерительной схемы ИС при нормальном законе распределения погрешности имеем:

$$\sigma_{\text{ис}} = \frac{0,2}{2,07} = 0,048\% \quad (9)$$

Погрешность электромагнитных реле по стандарту указывается с запасом на старение. Поэтому предельную погрешность P_e можно оценить значением $\gamma_{\text{ре}}=0,8\gamma_k$ где $\gamma_{\text{ре}}$ - основная погрешность, соответствующая классу точности.

Отсюда $\gamma_{\text{ре}}=0,8*0,5=0,40\%$. Закон распределения погрешностей электромеханических приборов близок к трапецеидальному с энтропийным коэффициентом $K_{\text{ук}}=1,9$. Поэтому $\sigma_{\text{ре}} = \frac{\gamma_{\text{ре}}}{1,9} = \frac{0,40}{1,9} = 0,21\%$. Аддитивная погрешность прибора будет образована суммой трех составляющих. Поэтому СКО погрешности нуля ОДПВ составит:

$$\sigma_n = \sqrt{\sigma_{\text{фр}}^2 + \sigma_{\text{ис}}^2 + \sigma_{\text{ре}}^2} = \sqrt{0,097^2 + 0,048^2 + 0,21^2} = 0,236\% \quad (10)$$

Для определения энтропийного коэффициента суммы этих погрешностей необходимо обратиться к кривым зависимости энтропийных коэффициентов от относительных весов дисперсии.

Относительный вес дисперсии трапецеидального распределения в суммарной дисперсии составляет $P = \frac{\sigma_{\text{ре}}^2}{\sigma_n^2} = \frac{0,21^2}{0,236^2} = 0,79$. При этом значение Р величина $K_a=2,0$. Отсюда энтропийное значение погрешности нуля ОДПВ составит:

$$\gamma_n = K_n \alpha_n = 2,00 * 0,236 = 0,47\% \quad (11)$$

Переходя к суммированию мультипликативных погрешностей, примем следующие исходные данные. Пусть коэффициент влияния температуры на чувствительность Ре равен $\varphi_{\text{ре}}=0,2\%10^\circ\text{K}$ и усилителя $\varphi_{\text{ус}}=+0,1\%10^\circ\text{K}$.

Если усилитель располагается в корпусе указателя, то оба они находятся всегда при одной и той же температуре и, следовательно, их температурные погрешности достаточно жестко коррелированы между собой и должны суммироваться не геометрически, а алгебраически. Отсюда результирующий коэффициент влияния температуры равен $\varphi_\theta=-0,2+0,1=-0,1\% 10^\circ\text{K}$.

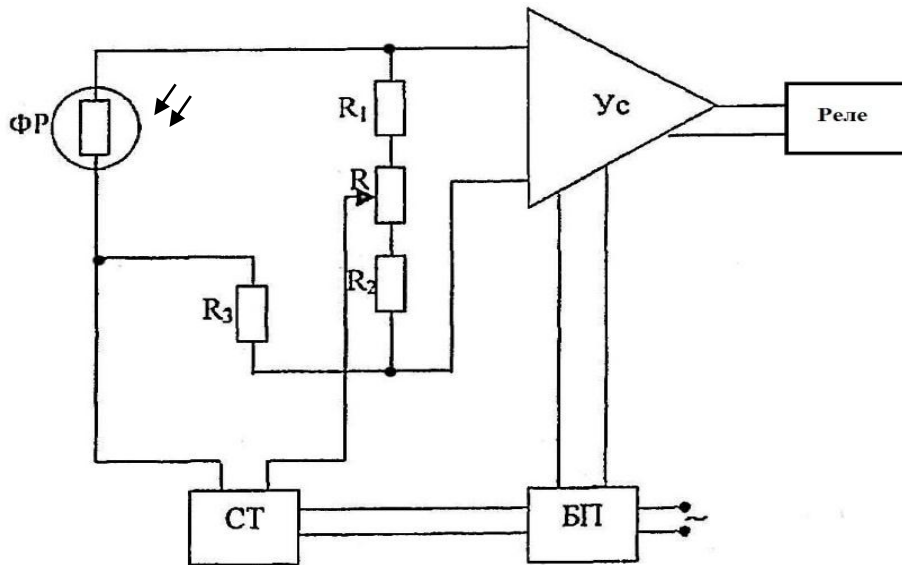


Рис.3. Измерительная схема ОДПВ.

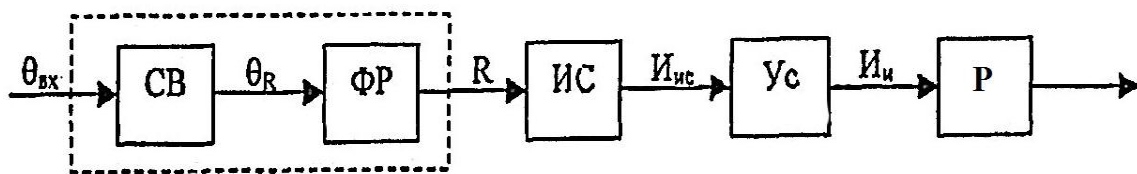


Рис.4. Структурная схема ОДПВ.

Предположим, что ОДПВ предназначен для работы в цеховых условиях при температуре от +5 до +35 °С, т.е. при температуре (20±15) °С и все значения температур равновероятны. Тогда температурная составляющая мультипликативной погрешности имеет равномерное распределение

$$\gamma_{\theta_{\text{т}}} = 0,1 * \frac{15}{10} = 0,15\% \quad (12)$$

и

$$\sigma_{\theta} = \frac{\gamma_{\theta}}{K_{\theta}} = \frac{0,15}{1,73} = 0,087\% \quad (13)$$

Пусть колебания напряжения сети, от которой питается рассматриваемый ОДПВ, находятся в пределах ±10% и имеют треугольный закон распределения вероятности. ИС питается через стабилизатор с коэффициентом стабилизации $K=25$. Тогда колебания напряжения питания ИС, а следовательно, и мультипликативная погрешность его выходного напряжения имеют также треугольные распределения в пределах $\gamma_{\text{ист}}=10/25=0,40\%$ с СКО:

$$\sigma_{\text{ист}} = \frac{\gamma_{\text{ист}}}{\sqrt{6}} = \frac{0,4}{\sqrt{6}} = 0,163\% \quad (14)$$

Ус питается нестабилизированным напряжением, но благодаря глубокой отрицательной обратной связи коэффициент влияния питающего напряжения на

коэффициент усиления снижен до значения $\Psi_{\theta_{yc}} = 0,3/[10(\Delta U/U)]$. Поэтому мультипликативная погрешность ОДПВ, вызванная случайным колебанием напряжения питания, будет распределена также по треугольному закону в пределах $y_{уст} = \pm 0,30\%$ с СКО

$$\sigma_{ист} = \frac{y_{ист}}{\sqrt{6}} = 0,3\sqrt{6} = 0,122\% \quad (15)$$

Так как, обе погрешности от колебания напряжения вызываются одной и той же причиной, то они коррелированы между собой и складываются алгебраически, а не геометрически, хотя каждая из них случайна. Поэтому:

$$y_{ит} = y_{уст} + \gamma_{\theta_m} = 0,3 + 0,4 = 0,7\% \quad (16)$$

$$\sigma_{и} = \sigma_{уст} + \sigma_{ист} = 0,122 + 0,163 = 0,285\%$$

Погрешности от колебания температуры и колебания напряжения независимы и поэтому складываются геометрически, т.е. с СКО мультипликативной составляющей:

$$\sigma_{м} = \sqrt{\sigma_{и}^2 + \sigma_{\theta}^2} = \sqrt{0,285^2 + 0,087^2} = 0,298\% \quad (17)$$

Суммарная погрешность ОДПВ складывается из аддитивной и мультипликативных погрешностей по правилам суммирования независимых погрешностей:

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{\sigma_{н}^2 + \sigma_{м}^2} = \sqrt{0,236^2 + 0,298^2} = 0,38\% \quad (18)$$

Энтропийные коэффициенты суммируемых погрешностей $K_{н}=2,00$ и $K_{м}=2,04$ достаточно большие и их СКО близки между собой

$$\sigma_{н} = 0,236 \text{ и } \sigma_{м} = 0,298 \quad (19)$$

поэтому можно сделать вывод, что общий энтропийный коэффициент $K_{\Sigma}=2,07$

$$\text{и } \Delta_{одпв} = 2,07 * 0,38 = 0,79\% \quad (20)$$

Таким образом, можно принять класс точности ОДПВ не превышающим 1,0 %.

Надежность оптоэлектронных дискретных преобразователей перемещений с полыми и волоконными световодам.

Виды механизмы и причины отказов оптоэлектронных элементов ОДПВ.

Таблица 1.

Виды отказов	Механизмы отказов	Причины отказов
Деградация спектрофотометрических параметров излучателей	Деградация внутреннего квантового выхода, увеличение концентрации центров безизлучательной рекомбинации, диффузия примесей и дефектов к переходу	Перегрузка по току, ионизирующее излучение, дефекты в объеме полупроводника, механическое воздействие на кристалл
	Старение материалов оптических сред, уменьшение коэффициента пропускания света	Превышение температуры, тепловое старение полимеров, ионизирующее излучение
	Отслоение оптических сред	Превышение градиента

	от кристалла, изменение коэффициента пропускания света	температуры, несоответствие материалов по КТР
Увеличение темного тока фотоприемника	Накопление заряда на поверхности фотоприемника, инверсия знака проводимости	Наличие влаги и загрязнений внутри корпуса, негерметичность
Обрыв проволочных соединений	Механические усилия, возникающие при смене температуры, усталостные явления	Превышение градиента температуры, несоответствие материалов по КТР, низкая прочность соединений
	Коррозия металлизации	Наличие влаги и загрязнений внутри корпуса, негерметичность
	Электромиграция	Электрическая перегрузка
	Обрыв из-за механических воздействий	Превышение пределов стойкости к механическим воздействиям, низкая прочность соединений

На надежную работу ОДПВ оказывают влияние, параметры и характеристики излучателей, оптических разъемов, кабеля, фотоприемника. Для получения оптимального согласования излучателя с оптическим волокном необходимо, чтобы излучатель отвечал ряду требований. Это прежде всего малая излучающая площадка, соизмеримая с диаметром волокна, что обеспечивает высокую энергетическую яркость источника; длина волны излучения, соответствующая минимальному поглощению света при его прохождении по волокну; возможность простой стыковки излучателя с волокном; сохранение излучающих характеристик в заданном диапазоне температур и сохраняемость изделия при воздействии различных механических факторов.

Основным параметром при стыковке источников излучения с оптическими волокнами является коэффициент ввода излучения $\eta = \eta_s \eta_\phi$, где $\eta_s = S_\phi / S_n$ – коэффициент ввода излучения по площади;

$$\eta_\phi = \frac{\int_0^{\theta_{кр}} Q_v(\theta) \sin\theta d\theta}{\int_0^{\pi/2} Q_v(\theta) \sin\theta d\theta} \quad (21)$$

1- коэффициент ввода излучения по углу; S_ϕ - площадь поперечного сечения волокна; S_n - площадь излучающей площадки диода; $Q_v(\theta)$ - световая энергия; θ – угол.

Мощность излучения, введенная в волокно, сильно зависит от числовой апертуры волокна:

$$P_c = F_y \left(\frac{n+1}{2} \right) \frac{S_{сц}}{S_{ист}} (NA)^2 P_{ист} \quad (22)$$

где P_c - мощность излучения, вводимая в световод; $P_{ист}$ - мощность, излучаемая источником; F_y - коэффициент заполнения; $S_{сц}$ - площадь сердцевины волоконного световода; $S_{ист}$ - активная площадь источника, n - показатель диаграммы излучения ($\cos \theta$); $NA = n \cdot \sin \theta = (n_2^2 - n_1^2)^{1/2}$ - числовая апертура; n_1 - коэффициент преломления оболочки волокна; n_2 - коэффициент преломления сердцевины волокна.

Значения NA обычно лежат в пределах 0,15-0,50. С увеличением NA растет дисперсия для светодиодов, что ограничивает практически достижимые значения эффективности ввода излучения при использовании максимально возможных значений n .

Показатель n для светодиодов равен единице, а для лазеров и СИД со встроенными линзами величина n может принимать значения 2-4, поскольку инжекционные лазеры имеют суженные диаграммы направленности. Повысить коэффициент ввода излучения СИД можно также, изменяя геометрию излучателя. Выходная мощность излучателя сосредоточена в пучке с угловыми размерами $120^\circ \times 40^\circ$ (для диодов с активной краевой поверхностью) или соответствует ламбертовской диаграмме направленности (для диодов с активной плоской поверхностью).

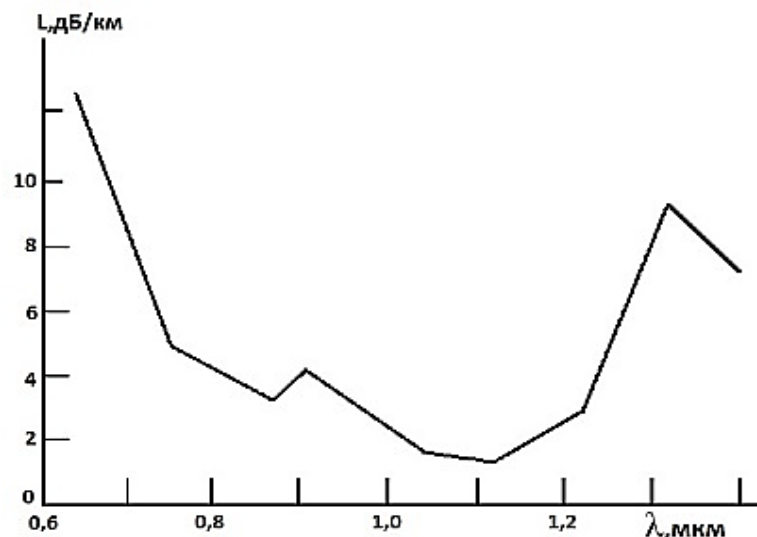


Рис.5. Кривая ослабления сигнала в стеклянном волокне для различных длин волн.

Потери на ввод излучения в оптическое волокно достигают значительной величины, например, для оптического волокна с числовой апертурой 0,14 потери составляют около 14 дБ для излучателей с вводом излучения вдоль p - n -перехода (краевых излучателей) и 19 дБ для поверхностных излучателей. Краевые излучатели позволяют получать более высокую эффективность сопряжения с волокном, чем диоды с активной плоской поверхностью, однако меньшая эффективность сопряжения с волокном с избытком компенсируется их более высокой мощностью излучения. В целом надежность оптоэлектронных дискретных преобразователей в отношении постепенных отказов с учетом деструктивных факторов при погрешности не более 1,0 % равно [9, 12, 13, 15, 16]

$$P = \Phi\left(\frac{\Delta S_{max}}{G_s}\right) - \Phi\left(-\frac{\Delta S_{max}}{G_s}\right) = \Phi\left(\frac{1}{0,45}\right) - \Phi\left(-\frac{1}{0,45}\right) = 0,97, \quad (23)$$

где отношение допустимой чувствительности ΔS к максимальной чувствительности равно

$$\frac{\Delta S}{S_{max}} = 0,45 \quad (24)$$

Вывод

Статические характеристики оптоэлектронных дискретных преобразователей определяются на основе совместного рассмотрения, конструкций преобразователей с полыми и волоконными световодами и соответствующей измерительной схемой с приемником излучения. Показано, что в оптоэлектронных дискретных преобразователях перемещений преимущественно используются делительные и мостовые измерительные схемы.

Получены статические характеристики релейных оптоэлектронных дискретных преобразователей с сосредоточенными источниками излучения на основе полых и волоконных световодов при продольных и поперечных перемещениях внешнего модулирующего тела. Динамические характеристики оптоэлектронных дискретных преобразователей перемещений могут быть описаны апериодическим звеном первого порядка, а кривые изменения формы выходных сигналов дискретных преобразователей существенно зависят скорости перемещения контролируемого объема, жидкостей, штучных изделий и материалов.

Надежность оптоэлектронных дискретных преобразователей перемещений обеспечивается показателями величины чувствительности в поле допуска с учетом действующих факторов и при допустимой погрешности 1,0 % составляют 0,97 %.

Энтропийное значение погрешности дискретных оптоэлектронных преобразователей перемещений составляет значение $\Delta_s = 0,79$ %, что не превышает класс точности 1,0 %.

Использованная литература

1. Шипулин Ю. Г. и др. Оптоэлектронный преобразователь для автоматических измерений перемещений и размеров // Мир измерений. – 2013. – №. 1. – С. 41-43.
2. АЛМАТАЕВ О. Т. и др. ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РЕФЛЕКТИВНОГО ТИПА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЖИДКОСТНЫХ И ГАЗОВЫХ ПОВЕРОЧНЫХ РАСХОДОМЕРНЫХ УСТАНОВОК // Механика. Научные исследования и учебно-методические разработки. – 2014. – №. 8. – С. 27-34.
3. Хамдамов Б. М. и др. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАСХОДА ВОДЫ В ОТКРЫТЫХ КАНАЛАХ // Наука. Образование. Техника. – 2015. – №. 2. – С. 72-82.
4. Жумаев О. А. и др. Задачи разработки и проектирования оптоэлектронных преобразователей для газомерных установок // Вестник Курганского государственного университета. – 2015. – №. 3 (37). – С. 113-116.
5. 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.

6. 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.

7. Холматов У. С. ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ПРИ ПРОДОЛЬНОМ И ПОПЕРЕЧНОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ //НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ МАШИНОСТРОЕНИЕ. – 2022. – №. 1. – С. 78-85.

8. Kholmatov U. OPTIMIZATION OF MATHEMATICAL MODEL OF OPTOELECTRONIC DISCRETE DISPLACEMENT CONVERTER //SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL MACHINE BUILDING. – 2022. – №. 2. – С. 74-82.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. Kholmatov U. Intelligent discrete systems for monitoring and control of the parameters of technological processes on the basis of fiber and hollow fiber //Monograph, Andijan. – 2022. – С. 1-132.

13. 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. 1-140.

14. Холматов У. С. Анализ шумовых факторов в волоконных и полых оптических датчиках информационно-измерительных систем //Международной научно-практической конференции на тему “Технология новых материалов: перспективы развития полимерных композиционных материалов, применяемых в машиностроении”. Андижан. – 2022. – С. 197-201.

15. Zhumaev O. A. et al. PROBLEMS OF OPTOELECTRONIC TRANSDUCERS FOR GAS-MEASURING INSTALLATIONS DESIGN AND DEVELOPMENT //Вестник. – С. 113.

16. Shipulin Yu. G., Holmatov U. S., Abdullayev T. A. Intelligent multifunctional fiber optic liquid level sensor //Journal of Korea multimedia society, PROCEEDINGS, Ninth world conference on intelligent systems for industrial automation, South Korea, Seoul, Uzbekistan, Tashkent. – 2016. – №. 5. – С. 105-109.

Muqimova Davlatxon Karimovna

“Transport vositalari muhandisligi” kafedrası dotsenti, t.f.f.d.(PhD)

Andijon mashinasozlik instituti

e-mail: davl.kosi@mail.ru.

Nurdinov Murodali Alijonovich

“Transport vositalari muhandisligi” kafedrası dotsenti

Andijon mashinasozlik instituti

e-mail: dariyod@mail.ru.

ANDIJON VILOYATIDA SODIR BO‘LGAN YO‘L-TRANSPORT HODISALARI TAHLILI VA UNING HARAKATI XAVFSIZLIGIDAGI O‘RNI

АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ РОЛЬ В БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

ANALYSIS OF ROAD ACCIDENTS IN ANDIJAN REGION AND THEIR ROLE IN TRAFFIC SAFETY

Аннотация

Avtomobil yo‘llarida yo‘l harakati xavfsizligini oshirishning ikki yo‘nalishi ko‘rib chiqildi. Birinchi yo‘nalish avtohalokat sabablarini tahlil qilish va yo‘l harakati xavfsizligi auditini takomillashtirishdan iborat. Ikkinchi yo‘nalish, ulanish sifati va tekisligi bo‘yicha qatnov qismining yuzasiga yuqori talablarni qo‘yishdan iborat.

Аннотация

Были рассмотрены два направления повышения безопасности дорожного движения на автомобильных дорогах. Первое направление-анализ причин аварий и совершенствование аудита безопасности дорожного движения. Второе направление заключается в предъявляемых к поверхности проезжей части высоких требованиях к качеству и ровности соединения.

Annotation

Two directions of improving road safety on highways were considered. The first direction is the analysis of the causes of accidents and the improvement of the road safety audit. The second direction lies in the high requirements imposed on the surface of the roadway for the quality and evenness of the connection.

Kalit so‘zlar: tahlil, baxtsiz hodisa sabablari, audit, kamchiliklar, tekislik, qatnov qismi.

Ключевые слова: анализ, причины аварий, аудит, недостатки, плоскостность, коммунитирующая часть.

Keywords: analysis, accident causes, audit, deficiencies, flatness, commuting part.

Kirish

Yo‘l harakati xavfsizligini ta‘minlash muammosi dunyoning barcha mamlakatlarida yo‘l-transport hodisalarida (baxtsiz hodisalar) qurbonlar va moddiy yo‘qotishlar tufayli katta e‘tiborni tortmoqda. Avtomobil tashish hajmining o‘sishi, tezlik va transport intensivligining

oshishi yo‘llarni, ularning muhandislik uskunalarini va loyihalash va ishlatish paytida transportning ishlash xususiyatlarini yaxshilashni talab qiladi. Yilning barcha davrlarida teng harakatlanish sharoitlarini yaratish zarurati paydo bo‘ldi. Katta miqdordagi odamlar va juda ko‘p sonli transport vositalari ishtirok etadigan yuqori transport intensivligi bilan ajralib turadigan sharoitda baxtsiz hodisalarning oldini olish va ularning oqibatlarining og‘irligini kamaytirish bo‘yicha tadbirlar ko‘p qirrali va xilma-xildir. Yo‘l harakati xavfsizligi muammosining ijtimoiy ahamiyati, birinchi navbatda, jamiyatga tuzatib bo‘lmaydigan zarar yetkazadigan inson yo‘qotishlarini maksimal darajada cheklashdir. Yo‘l harakati xavfsizligini ta‘minlash muammosini hal qilish ko‘plab omillar bilan bog‘liq bo‘lib, ular orasida quyidagilar muhimdir: birinchidan, ta‘mirlash xizmati tomonidan yo‘lning transport-ekspluatatsiya xususiyatlarini (tekisligi, mustahkamligi, qoplamali shinaning yopishish koeffitsiyenti) harakat qilish sharti bilan talab qilinadigan texnik xizmat ko‘rsatish va saqlash, ikkinchidan, baxtsiz hodisa sabablarini hisobga olish va tahlil qilish statistikasini takomillashtirish.

Hozirda asosiy muammo transport xavfsizligi va birinchi navbatda yo‘l harakati xavfsizligi bo‘yicha chora-tadbirlar majmuini amalga oshirishdir. Yo‘l harakati xavfsizligini oshirish sohasida yo‘l-transport hodisalarida halok bo‘lganlar sonini kamaytirish vazifasi qo‘yilgan. Shaharlarda metro liniyalari, tramvay, trolleybus, velosiped yo‘llari kabi muqobil avtomobil transportidan foydalanish taklif etiladi. Statistika ko‘ra, transport kompleksi tarkibiy qismlarining ta‘siri ma‘lum: haydovchi–avtomobil–yo‘l baxtsiz hodisalar sonining paydo bo‘lishi turli xil [1]. Inson omilining aybi bilan avtohalokatning 51,9%, yo‘llarning qoniqarsiz holati tufayli 48,1%, haydovchilarning tajribasi bo‘yicha ko‘rib chiqsak 20 yildan yuqori tajribaga ega professional haydovchilarning aybi bilan 15,4% sodir bo‘lganligi aniqlandi, qolgan qismini 20 yildan kam tajribaga ega haydovchilar sodir etgan. Ishda [2] baxtsiz hodisalarni tahlil qilish asosida ularning katta qismi tashuvchilarning malakasining past darajasi, mehnat va transport qonunchiligini bilmaslik, korxonada ishini tashkil etish va mehnatni muhofaza qilish talablarini bilmaslik orqali amalga oshirilishini ko‘rsatadi. Yo‘l-transport hodisalarida halok bo‘lganlar soni, jarohat olganlar soni 10 ming ta avtomobilga, 100 ming aholiga nisbatan qiyosiy tahlil o‘tkazildi. (1-jadval).

2022 yildagi yo‘l – transport hodisalari ahvoli

1-jadval

Ko‘rsatkichlar	Jami YTH	Har 100 ming aholiga	Har 10 ming transport vositasiga
O‘lim bilan bog‘liq holat	2086 ta (-111 ta yoki -5,1%)	5,8 ta	5 ta
Jarohat bilan bog‘liq holat	7816 ta (+12 ta yoki +0,2%)	20,7 ta	24,4 ta
Jami YTH	9902 ta (-99 ta yoki -1%)	27,5 ta	23,7 ta

Bunday tahlilni rivojlangan mamlakatlarga nisbatan solishtirib bo‘lmaydi chunki rivojlangan mamlakatlarda yo‘l tarmog‘i transport sifati ko‘rsatkichlaridan ancha yuqori. Agar baxtsiz hodisalar soni tashilgan yukning og‘irligi, tashilgan yo‘lovchilar soni, avtoulav

darajasi, 100 ming aholiga to'g'ri keladigan qurbonlar soniga bog'liq bo'lsa, bu yanada ob'yektiv bo'ladi.















Yo'l-transport hodisalari orasida yo'l-transport hodisalarining eng ko'p uchraydigan sabablari sirpanchiq va tekislikning yetarli emasligidir [3]. Undan tashqari sub'yektiv sabablari ham bor [2] (2-jadval).

Bundan tashqari, yo'lning toifasi qanchalik baland bo'lsa, harakat tezligi shunchalik yuqori bo'ladi va ko'pincha bu sabablar paydo bo'ladi. Yo'l sharoitlarining roli to'g'risida to'liqroq ma'lumot avtohalokat sabablarini tahlil qilib, yo'llarni maxsus o'rganish orqali beriladi.

Avtomobil yo'llarini qurish va ulardan foydalanish jarayonida eng ilg'or texnologiyalar va zamonaviy yo'l mashinalari va materiallaridan foydalanish zamonaviy me'yoriy hujjatlarda belgilanganidan yuqori bo'lgan bog'lanish va tekislik bo'yicha transport va ekspluatatsion sifatlarni olish imkonini beradi [4,5].

Respublika hududida 2022 yil 12 oy davomida sodir etilgan yo'l-transport hodisalarini ob'yektiv va sub'yektiv sabablari bo'yicha tahlili

2-jadval.

Kelib chiqish sabablari			
Ob'yektiv sabablar 4759 (48,1%)		Sub'yektiv sabablar 5143 (51,9%)	
Piyodalar o'tish joyi tashkil etilmaganligi	1 017 (10,3%) 	Belgilangan tezlikka rioya qilmaslik	1 577 (15,8%) 
Yo'lni ikkiga ajratuvchi to'siqlar o'rnatilmaganligi	1 302 (13,1%) 	Svetofor yoki yo'l belgisiga rioya qilmaslik	845 (8,5%) 
Piyodalar harakatini cheklovchi to'siq panjaralar o'rnatilmaganligi	1154 (11,6%) 	Haydovchining tajribasizligi	1046 (10,6%) 
Svetofor yoki yo'l belgisi o'rnatilmaganligi	214 (2,2%) 	Uhlab qolish, charchoq	343 (3,5%) 
Veloyo'laklar yo'lakchasi tashkil etilmaganligi	342 (3,5%) 	Transport vositasini boshqarish huquqiga ega bo'lmasdan boshqarish	493 (5%) 
Yo'l qoplamasi nosozligi	408 (4,1%) 	Mast holda boshqarish	299 (3%) 
Boshqa ob'yektiv sabablar	322 (3,3%) 	Boshqa sub'yektiv sabablar	540 (5,5%) 

Muhokama va natijalar

Ishning maqsadi avtohalokat sabablarini tahlil qilishni takomillashtirish bo'yicha takliflarni ishlab chiqish va ulanish sifati va tekisligi bo'yicha qatnov qismining yuzasiga qo'yiladigan talablar. Ishlab chiqilgan taklif va talablarni joriy etish yo'l harakati xavfsizligini oshiradi.

Har kuni yer sayyorasining yo'llarida 140 ming kishi avtohalokat qurboniga aylanadi, shundan 3 mingdan ortig'i halok bo'ladi va 15 mingga yaqini umr bo'yi nogiron bo'lib qoladi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, har yili dunyo yo'llarida 1,2 milliondan ortiq odam halok bo'ladi va 50 millionga yaqin odam jiddiy zarar ko'radi. Global iqtisodiy yo'qotishlar yiliga 518 milliard dollarni tashkil etadi. Uzbekistonda 2020 yilda avtohalokatda 1962 kishi halok bo'lgan va 6591 kishi jarohat olgan, 2021 yilda esa jami 10001 ta yo'l-transport hodisasidan 2426 kishi halok bo'lgan. Xuddi shu 2021 yilda Andijon viloyatida 848 ta yo'l-transport hodisasi sodir bo'lgan. Binobarin, 2022 yil 100 ming aholiga to'g'ri keladigan qurbonlar soni 5,8 kishini tashkil etadi.

Andijon viloyatini tumanlar kesimida ko'rib chiqamiz (3-jadval.) Andijon shahrida qatnov ko'p bo'lganligi sababli yo'l-transport hodisasi ham ko'p kuzatilgan. Ammo achinarlisi 2021 yilda ham 2022 yilda ham o'lim bilan bog'liq hodisalar soni o'zgarmagan. Buni kamaytirish yo'llarini aniqrog'i o'lim holati bo'lmasligiga erishishimiz kerak, ya'ni chora-tadbirlarini ishlab chiqishimiz darkor.

ANDIJON VILOYATI HUDUDIDA QAYD ETILGAN YO'L-TRANSPORT HODISALARI BO'YICHA MA'LUMOT

(2022-yil 10 oy)

3-jadval

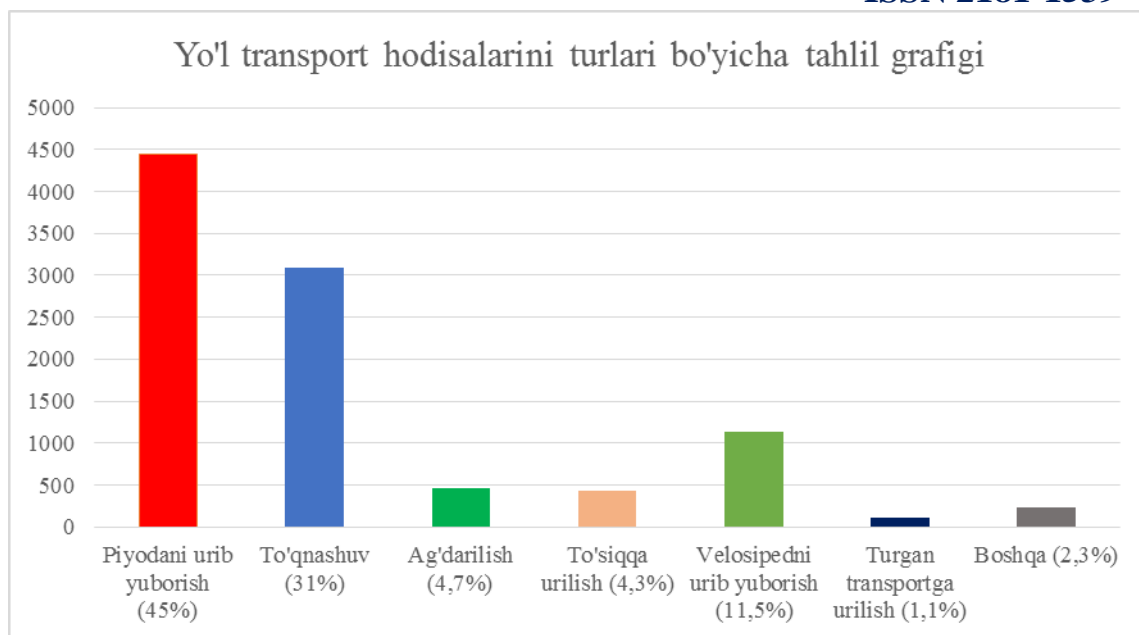
Hudud	Umumiy				O'lim bilan bog'liq (266 m. 2-3 k.)				Tan jarohati bilan bog'liq (266 m. 1 k.)			
	2021	2022	+, -	%	2021	2022	+, -	%	2021	2022	+, -	%
Andijon sh.	152	139	- 13	8,00	14	14	0	0,0	138	125	- 13	-9,4
Andijon t.	71	57	- 14	- 19,7	15	15	0	0,0	56	42	- 14	-25,0
Oltinko'l	44	48	4	9,09	10	9	-1	-10,0	34	39	5	14,7
Ulug'nor	16	11	-5	- 31,2	1	3	2	200,0	15	8	-7	-46,7
Baliqchi	47	42	-5	- 10,6	16	12	-4	-25,0	31	30	-1	-3,2
Izboskan	45	42	-3	-6,7	9	11	2	22,2	36	31	-5	-13,9
Paxtaobod	32	42	10	31,2	5	5	0	0,0	27	37	10	37,0
Asaka	55	64	9	16,4	10	10	0	0,0	45	54	9	20,0
Bo'ston	15	20	5	33,3	7	6	-1	-14,3	8	14	6	75,0
Marxamat	25	31	6	24,0	5	6	1	20,0	20	25	5	25,0

Shaxrixon	48	66	18	37,5	10	9	-1	-10,0	38	57	19	50,0
Xonobod sh.	9	6	-3	- 33,3	0	0	0	100,0	9	6	-3	-33,3
Jalolquduq	30	27	-3	- 10,0	8	5	-3	-37,5	22	22	0	0,0
Qo'rg'ontepa	29	19	- 10	- 34,5	4	5	1	25,0	25	14	- 11	-44,0
Xo'jaobod	27	41	14	51,8	12	11	-1	-8,3	15	30	15	100,0
Buloqboshi	23	16	-7	- 30,4	2	2	0	0,0	21	14	-7	-33,3
1-safarbar guruh	223	196	- 27	- 12,1	29	29	0	0	194	167	- 27	-13,9
2-safarbar guruh	121	132	11	9,1	24	25	1	4,2	97	107	10	10,3
3-safarbar guruh	128	161	33	25,8	25	25	0	0	103	136	33	32,0
4-safarbar guruh	78	73	-5	-6,4	24	21	-3	12,5	54	52	-2	3,7
5-safarbar guruh	18	109	-9	-7,6	26	23	-3	-11,5	92	86	-6	-6,5
Jami:	668	671	3	0,4	128	123	-5	-3,9	540	548	8	1,4

Konsepsiya qoidalariga muvofiq yo'l tarmog'ining rivojlanishi mamlakatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish sur'atlariga mos kelishi va avtoulavlarning o'sishiga muvofiq transport ehtiyojlarini ta'minlashi kerak. Ma'lumki, professional haydovchilar avtohalokatni 5-6 baravar kamroq sodir etishadi.

Yo'l transport hodisalarini turlari bo'yicha 2022 yilgi statistikasi olsak ko'proq piyodani urib yuborish (45%) va avtomobillar to'qnashuvi (31%) ga to'g'ri kelmoqda. Ularning tahlili 1-grafikda keltirilgan. 2022 yil jami 9902 ta yo'l-transport hodisasi ro'y bergan.

Hozirda buyuk Britaniya, Fransiya, Germaniya, Avstraliya, AQSH, Kanada, Daniya, yangi Zelandiya va boshqa mamlakatlarda yo'l harakati xavfsizligi auditi muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda [6]. Yo'lning yopishqoqligi va tekisligiga bo'lgan talablarni oshirish yo'l yuzasi xavfsizlik, tejamkorlik, qulaylik, barqarorlik, tezlik va uzluksizlikni belgilaydigan avtomobil yo'lining asosiy tarkibiy elementlaridan biri sifatida qaraladi. Avtomobil g'ildiragi shinasining yo'l qoplamasi bilan yaxshi ushlanishi xavfsiz haydash uchun asosiy shartdir. Debriyaj avtomobilning ishlashiga ham, tormoz masofasiga ham ta'sir qiladi. Agar tortish koeffitsiyenti pasaysa, masalan, 0,5 dan 0,3 gacha, u holda 80 km/soat tezlikda harakatlanadigan avtomobilning tormoz masofasi 73 dan 106 m gacha ko'tariladi.



1-grafik. Turlari bo'yicha tahlili

Shu bilan birga, haydovchining reaksiya vaqti doimiy va 1 soniyani tashkil qiladi deb taxmin qilinadi. Yo'l qoplamasining bog'lanish xususiyatlarini oshirishga qaratilgan chora-tadbirlar yetarlicha yuqori ushlab turishni ta'minlashi kerak. Ma'lumki, yopishish koeffitsientini normalizatsiya qilish qoplamaning namlangan yuzasidagi harakat sharoitlariga qarab amalga oshiriladi, ular yengil harakat sharoitlariga, qiyin harakat sharoitlariga va xavfli sharoitlariga bo'linadi [4]. Yopishish koeffitsientining minimal qiymati yengil harakat sharoitlari uchun 0,3, qiyin sharoitlar uchun – 0,35, xavfli sharoitlar uchun – 0,45.

Xulosa

Avtomobil yo'llarida yo'l harakati xavfsizligini oshirish muammosini hal qilish uchun fan va texnikaning turli sohalaridagi ko'plab mutaxassislarni jalb qilgan holda kompleks yondashuv zarur va tizimli yondashuv asosida ko'proq tadqiqot ishlarini talab qiladi. Shu bilan birga, quyidagi yo'nalishlar bo'yicha muammoni hal qilish muhimdir: mahalliy sharoitga nisbatan baxtsiz hodisa sabablarini tahlil qilishni takomillashtirish; yo'l harakati xavfsizligi texnik auditini amaliy qo'llash; haydovchilarning malakasi, javobgarligi va intizomini oshirish; qatnov qismining yuzasiga qo'yiladigan me'yoriy talablarni ulanish sifati va ularni oshirish yo'nalishi bo'yicha tengligi bo'yicha qayta ko'rib chiqish ishlarini olib boorish kerak.

Adabiyotlar

1. Кельмен И.И., Вильховський Э.К., Рахубовський Н.К.. Шляхи адаптации суспільства до темпів пришвидшеної автомобілізації населення України // Автошляховик України. – № 4. – 2005. – С. 10 – 14.
2. [https://yhxx.uz/oz/statistics/2022-yil-davomida-respublikamiz-yo'llarida sodir bo'lgan yo'l transport hodisalari bo'yicha tahlil.](https://yhxx.uz/oz/statistics/2022-yil-davomida-respublikamiz-yo'llarida-sodir-bo'lgan-yo'l-transport-hodisalari-bo'yicha-tahlil)
3. Васильев В.П. Состояние дорог и безопасность движения автомобилей в сложных погодных условиях. – М.: Транспорт, 1976. – 229 с.

4. ДСТУ 3587-97 Автомобильные дороги, улицы и железнодорожные переезды. Требования к эксплуатационному состоянию. – К., 1997. – 20 с.
5. ДБН.2.3-4:2007. – К., 2007. – 95 с.
6. Броннельте И. Опыт подготовки аудиторов // Наука и техника в дорожной отрасли. – № 1. – 2007. – С. 3 – 6.

Abdurazzoqov U.A, t.f.f.d (PhD) dotsent,
Toshkent davlat transport universiteti,
e-mail: abdurazzoqovumid@gmail.com
Tel:+998903154183

Toshkent
O'taganov S.Q, tayanch doktorant,
Toshkent davlat transport universiteti,
e-mail: sarvar.uta@inbox.ru
Tel:+998946159612
Toshkent

SHAHAR JAMOAT TRANSPORTINI SAMARALI TASHKIL ETISHDA YO'LOVCHILARNING KUTISH VAQTINING TA'SIRI TAHLILI

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВРЕМЕНИ ОЖИДАНИЯ ПАССАЖИРОВ НА ЭФФЕКТИВНУЮ ОРГАНИЗАЦИЯ ГОРОДСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF PASSENGER WAITING TIME IN THE EFFECTIVE ORGANIZATION OF CITY PUBLIC TRANSPORT

Anotatsiya

Ushbu maqolada jamoat transportidan foydalanuvchi yo'lovchilarning avtobuslardaharakatlanish va kutish vaqtini xisoblash uslublari tahlil qilingan. Avtobus harakat jadvaliga to'liq amal qilgan holda harakatlanganda va harakat jadvalidan ma'lum darajada o'g'ish (kechikish) xolatida harakatlanganda uning yo'lovchilar oqimiga qanday ta'sir etishini baholashimiz mumkin.

Аннотация

В данной статье анализируются методы расчета времени движения и времени ожидания пассажиров, пользующихся общественным транспортом в автобусах. Мы можем оценить, как автобус повлияет на пассажиропоток, когда он движется полностью по расписанию и когда он движется с определенной степенью отклонения (опоздания) от расписания.

Abstract

This article analyzes the methods of calculating the time of movement and waiting time of passengers using public transport on buses. We can evaluate how the bus will affect the

flow of passengers when it moves fully on schedule and when it moves with a certain degree of deviation (delay) from the schedule.

Kalit soʻzlar: mobil qatlam, yoʻlovchi, jamoat transporti, transport kompleksi, modellashtirish, samaradorlik, tashish masofasi, kutish vaqti, axborot oqimi.

Ключевые слова: мобильный слой, пассажир, общественный транспорт, транспортный комплекс, моделирование, эффективность, дальность перевозки, время ожидания, информационный поток.

Key words: mobile layer, passenger, public transport, transport complex, modeling, efficiency, transportation distance, waiting time, information flow.

Kirish. Shaxar axolisining mobil qatlamlari ortib borishi bilan shaxar jamoat transportiga boʻlgan talab va yuklamalar ortib bormoqda. Bunday sharoitda mavjud transport tizimi faolyatini tahlil qilish va takomillashtirishni ustuvor vazifaga aylanadi. Yoʻlovchilar shaharlar ichida, shahar atrofida va shaharlararo jamoat transportida harakatlanadi. Yirik shaharlar, shaharchalar va chekka hududlarda yoʻlovchi tashishga boʻlgan talabni qondirishda avtomobil transporti asosiy qisimni tashkil qiladi. Aholining aksariyat qismida shaxsiy transport vositalari mavjud boʻlmagan taqdirda, transportga boʻlgan talabni oʻz vaqtida va sifatli qondirish muammosi jamoat transportdan foydalanishni ijtimoiy yoʻnalishga aylanadi.

Toshkent shahri jamoat transporti harakatlanuvchi va kunlik kirib keluvchi axoli mobil qatlamining 23% jamaot transporti bilan qamrab oladi. Aholining qolgan harakatlanuvchi qismi shaxsiy transport vositalari va taksilar faolyatidan foydalanadi. Bunday vaziyatda yoʻlning katta qismini yengil avtomobillar band qiladi[1]. Bu esa jamoat transporti harakatiga turli darajadagi salbiy taʼsirini koʻrsatgan holda ishonchli harakatlanishiga toʻsqinlik qiladi. Bu holatda transport sohasi mutaxassislari va hokimiyatlarning birgalikdagi transport kompleksi faolyatini yaxshilashga qaratilgan harakatlari, transport ishini tashkil etishda tizimli yondashuv zarur boʻladi.

Asosiy qism

Transport xizmatlari jarayonida oʻzaro bogʻlangan hududiy moddiy va inson oqimlaridan iborat murakkab moslashuvchan tizimidir. Shahar yoʻlovchi jamoat transporti tizimlarini oʻrganishda qoʻllaniladigan usullar quyidagicha:

- jarayonlarni kuzatish va tavsiflash;
- modellashtirish;
- dasturiy simulyatsiya;
- analitik tahlillar;

Jarayonlarni kuzatish - transport hodisalarini toʻgʻridan-toʻgʻri roʻyxatga olish yoʻli bilan bajariladi: yoʻlovchilar oqimining jadalligini oʻlchash, yoʻlovchi transporti qatnovi, harakatlanuvchi tarkibning yuklanganligi va boshqalar.

Modellashtirish - bu tahlil qilinadigan tizim yoki uning qismlarining haqiqiy yoki ularga yaqin sharoitlarda ishlashini sinovdan oʻtkazish: harakat oraligʻining harakat tarkibining yuklanishga taʼsiri, marshrutdagi har xil turdagi harakatlanuvchi tarkibning samaradorligi; va boshqalar [2,6].

Dasturiy simulyatsiya va analitik tahlillar - tajriba natijalarni samarali ifodalaydi. Shahar jamoat yo'lovchi transporti tizimini tarkibiy qismlarini aks ettiruvchi o'zaro bog'langan raqamli modellar to'plami bilan tavsiflash imkonini beradi. Turli vaziyatlarni bashorat qilish va taklif qilingan yechimlarning oqibatlarini baholash imkonini beradi (aholining transport harakatchanligini bashorat qilish), shahar jamoat transporti tizimi faoliyati samaradorligining miqdoriy qiymatlarini aniqlash). Ushbu usullar transport muammolarni hal qilish uchun ishlatiladi.

Yo'lovchilarni tashishga samarali yondashuvni tavsiflaydigan va shahar yo'lovchi jamoat transporti faoliyati to'g'risida ma'lumot beruvchi omillar quydagilardir:

- yo'nalish tarmog'i xususiyatlari (uzunligi, zichligi, marshrutlar soni va boshqalar);
- tashilgan yo'lovchilar soni;
- tashish ishlarida turli transport turlarining ulushi;
- kundalik transport harakatchanligi va uning vaqt bo'yicha taqsimlanishi;
- har bir transport turining xususiyatlari;
- harakatlanish intervallari, o'rtacha tezligi;
- aloqa tezligi;
- harakatlanuvchi tarkibning texnik va ekspluatatsion ko'rsatkichlari;

Shahar aholisining transport harakatchanligiga ta'sir etuvchi omillar quydagilar: harakat masofasi, aholi daromadlari, yo'l uchun tariflar, harakatlanuvchi tarkibning yuk ko'tarish qobiliyati, transport tarmog'ining zichligi va boshqalar. Jamoat transporti faoliyati samaradorligini baholash uslubi quydagi omillar tadqiq qilinganda olingan natijalar asosida ishlab chiqildi.

Yo'lovchi tashishni samarali tashkil etish uchun tizimning matematik tavsifini tuzish uchun transport jarayonining bosqichlari va elementlaridagi o'zgarishlar qonuniyatlari quyidagilardan iborat: transport to'xtash joyiga yaqinlashish, transportni kutish, transportga chiqish[3].

$$t_{yo'l} = t_{bekatga} + t_{kutish} + t_{avtobus} + t_{bekatdan} \quad (1)$$

bu yerda: $t_{yo'l}$ – yo'lovchining qatnovga sarflagan umumiy vaqti, soat;

$t_{bekatga}$ – eng yaqin avtobus bekatiga piyoda borishga sarflanuvchi vaqt, soat;

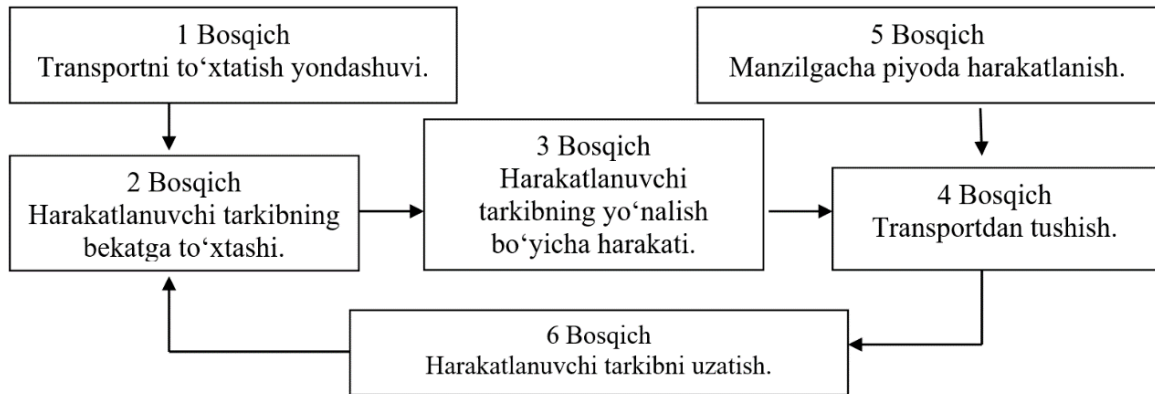
t_{kutish} – transport vositasini kutish vaqti, soat;

$t_{avtobus}$ – yo'lovchining transport vositasida harakatlanish vaqti, soat;

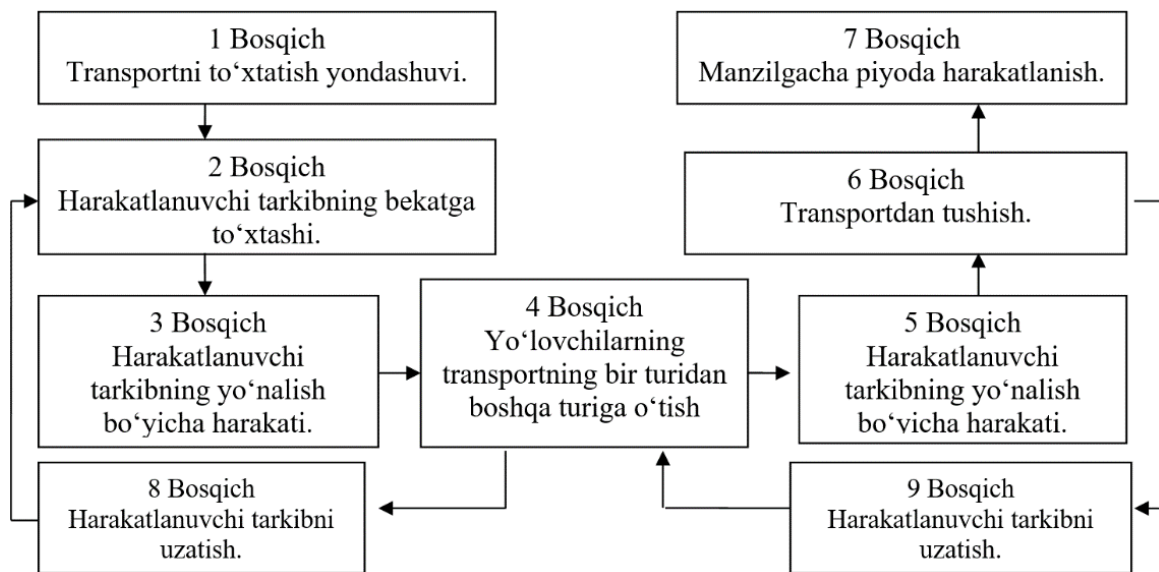
$t_{bekatdan}$ – bekatdan manzilgacha piyoda borishga sarflanuvchi vaqt, soat;

Hozirgi vaqtda transport xizmatlaridan foydalanuvchilar yo'lovchi tashuvchilarning vaqt jadvalariga rioya qilish, tashish ishonchliligi kabi ko'rsatkichlarni bilan baholab boradilar.

Yo'lovchilarni tashish xizmatlari samaradorligi, tizimli barqarorligini oshirish uchun yordamchi materiallar, axborot, moliyaviy oqimlarni shakllantirish va tashish jarayoni boshqarish bilan bog'liq barcha bosqichlarini maksimal darajada muvofiqlashtirish, integratsiyalashuvini ta'minlash zarur.



a)



b)

a) Oddiy harakat; b) Murakkab harakat

I-rasm. Yo'lovchilar xarakatining texnologik rejasi.

Tashish jarayonining elementlari, yuqorida ta'kidlanganidek, quyidagilardir: to'xtash joyiga yaqinlashish, harakatlanuvchi tarkibni kutish, transport vositasida harakatlanish va manzilga tomon harakatlanish.

Transformatsiya jarayonlari - bu yo'lovchilarni ma'lum birlikda hisoblash jarayonlari, ya'ni o'z vaqtida, sifatli va yo'lovchi tashishning arzonligi.

Harakatlanuvchi shaxs jamoat transportda harakat qilishdan ko'ra piyoda yurishni afzal ko'rgan vaqt yoki masofa juda muhim hisoblanadi. To'xtash punktining piyodalar uchun qulaylik hududi to'xtash joyiga yaqinlashishning ruxsat etilgan maksimal vaqti yoki bu vaqt ichida piyoda bosib o'tgan masofa bilan baholanadi.

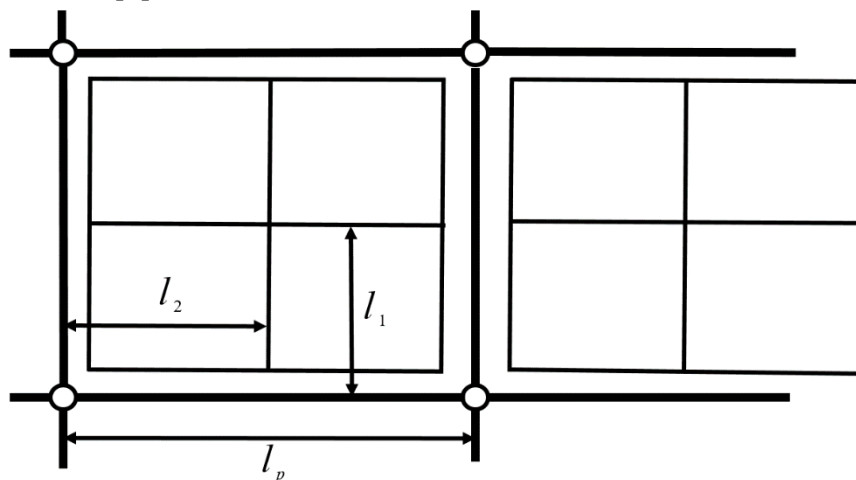
Piyodalar uchun masofasi qulay bekatga yaqinlashishning ruxsat etilgan maksimal vaqti $t_{bekatga}^{max}$ yoki piyodaning shu vaqt ichida bosib o'tgan masofasi $l_{bekatga}^{max}$ bilan belgilanadi (2-rasm). Transport marshrutining piyodalar uchun qulaylik zonasining o'rtacha qiymati $l_{bekatga}^{o'rt}$

transport tarmog‘ining zichligi ρ_{tr} bilan belgilanadi va quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$l_{bekatga}^{o'rt} = l_1 + l_2 = \frac{l}{3 \cdot \rho_{tr}} + \frac{l_{tm}}{4} \quad (2)$$

bu yerda l_{tm} – tashish masofasi, km;

Transportdan tushgandan keyin yo‘lovchining harakatlanish vaqti (manzilgacha bo‘lgan masofa) son jihatdan transport vositasiga yaqinlashish vaqtiga (masofasiga) teng bo‘lgan hisob-kitoblarda olinadi[3].



2-rasm. Jamoat transporti to‘xtash joyigacha bo‘lgan o‘rtacha masofani aniqlash sxemasi.

Harakatlanuvchi tarkibga chiqishga sarflangan vaqt transportni kutish vaqti bilan bog‘liq. Harakatlanuvchi tarkibni kutish zarurati harakatga bo‘lgan ehtiyoj paydo bo‘lgan va uni qondirish mumkin bo‘lgan vaqt o‘rtasidagi vaqt farqi tufayli yuzaga keladi. To‘xtash joyida yo‘lovchining navbatdagi avtobusni kutish vaqti avtobuslar orasidagi harakatlanish oralig‘ining funksiyasidir t_{ov} . Avtobus kelgan paytda yo‘lovchi to‘xtash joyiga yaqinlashganda, kutish vaqti $t_{kutish} = 0$. Yo‘lovchi avtobus jo‘nash vaqtida yaqinlashganda $t_{kutish} = t_{ov}$. Avtobus yo‘lovchisining o‘rtacha kutish vaqti $t_{kutish}^{o'rt}$ quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$t_{kutish}^{o'rt} = \frac{(t_{max} + t_{min})}{2} \cdot 0,5 \cdot t_{ov} \quad (3)$$

Transportning o‘rtacha kutish vaqtini aniqlash uchun 3 formuladan faqat harakat muntazamligi 100% ga yaqinlashganda ishlatilishi mumkin. Haqiqiy sharoitda avtobuslarning marshrutda harakatlanish oralig‘i normal taqsimot qonuni bo‘yicha taqsimlangan ehtimollik qiymati hisoblanadi. Bunday holda, avtobuslar orasidagi haqiqiy interval va avtobus yo‘lovchisini kutish vaqti quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$t_{kutish} = \frac{t_{ov} + 3 + \sigma}{2} = 0,5 \cdot t_{ov} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot \sigma}{t_{ov}} \right) \quad (4)$$

bu erda σ - harakat oralig'ining matematik kutishdan o'rtacha kvadrat og'ishining qiymati.

σ dan tashqari, kutish vaqtiga avtobusning haqiqiy to'ldirilishi ta'sir qiladi. Yo'lovchilar gavjum avtobusga chiqmasligi mumkin [4,8].

Transport vositalari tezligini marshrut bosqichlari bo'yicha taqsimlashning muntazamligi va to'xtash joylarida yo'lovchilarni chiqish va tushirish muddati belgilandi. Tezliklarning taqsimlanishi v_t normal qonunga bo'ysunadi

$$f(v) = \frac{1}{\sigma(v) \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(v-M(v))^2}{2\sigma^2}} \quad (5)$$

bu yerda $M(v)$ - tasodifiy miqdorning matematik kutilishi;

$\sigma(v)$ - standart og'ish.

Oraliq bekatlarda bo'sh vaqtni taqsimlash Erlang taqsimoti bilan tavsiflanadi:

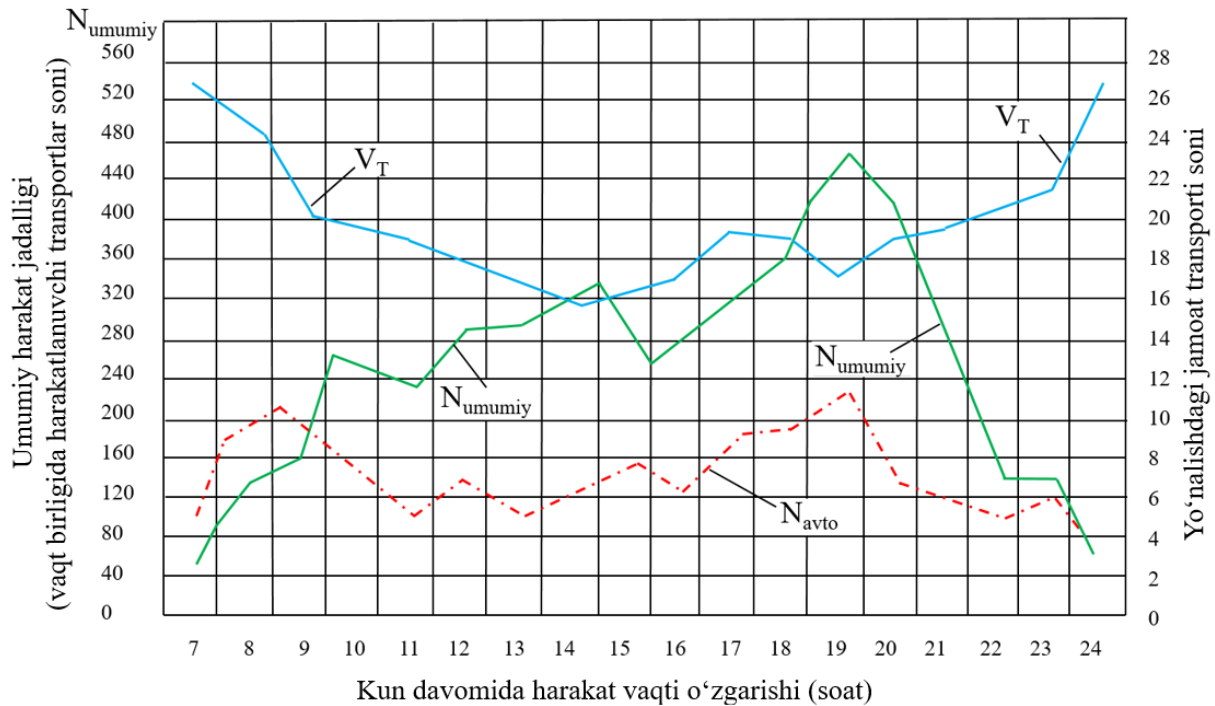
$$f(t_{ob}) = \frac{\lambda(\lambda \cdot t_{ob})^k}{k!} \cdot e^{-\lambda \cdot t_{ob}} \quad (6)$$

bu yerda: $\lambda = \frac{1}{M(t_{ob})}$ oraliq to'xtashda statistik kutish vaqtining o'zaro munosabati.

Haftaning kunlarida, kunning turli vaqtida va boshqa xolatlar bo'yicha yo'lovchilarni chiqish tushirish tezligi, to'xtab qolish vaqti o'zgarishining kattaligi parametrlari aniq yo'nalishlardagi harakat tezligi va vaqtini normallashtirishda zarur.

Avtobus tezligi doimiy bo'lib qolmaydi va harakat davrining soatlariga (kunning soatlariga) qarab o'zgaradi. Ularning qiymati asosan N_{umumiy} transport oqimining umumiy jadalligi bilan belgilanadi, shuningdek, marshrut tashish masofasi bo'ylab o'zgaradi. 3-rasmda sutkaning soatiga tezlikni o'zgartirishning holati, o'zgartirish davrlarining soni va davomiyligini ko'rishimiz mumkin.

Bosh bekatlarda avtobus to'xtash muddati harakat vaqti soatlari bo'yicha farqlanadi, eng yuqori (pik) soatlarda, to'xtash vaqti qisqaradi. To'xtash vaqti marshrut uzunligi, harakat vaqti va harakat sharoitlariga qarab belgilanadi. Oraliq bekatlarda to'xtab turish vaqti (t_{ob}) asosan harakat tarkibi turiga va to'xtash punktining yo'lovchilar oqimiga bog'liq.



3-rasm. Kun davomidagi harakat vaqti, soat.

Umumiy harakat jadalligi (N_{umumiy}), avtobuslar tezligining o'zgarishi (V_T), yo'nalishdagi avtobuslar soni (N_{avto}).

Marshrut bo'ylab texnik tezlik quyidagicha aniqlanadi:

$$v_T = \frac{v_{T_1} \cdot l_{m_1} + v_{T_2} \cdot l_{m_2} + \dots + v_{T_n} \cdot l_{m_n}}{l_{m_1} + l_{m_2} + \dots + l_{m_n}} = \frac{\sum_{i=1}^n v_{T_i} \cdot l_{m_i}}{l_{m_i}} \quad (7)$$

bu erda v_{T_1}, v_{T_2} - marshrut bo'ylab texnik tezlik, km/soat;

l_{m_1}, l_{m_2} - ma'lum bir marshrutning tashish masofasi, km;

Yuklama bilan harakatlanuvchi shahar yo'nalishlari uchun to'xtab qolish vaqtini taqsimlash, avval aytib o'tilganidek, Erlang qonuniga bo'ysunadi va matematik taxmin bilan aniqlangan raqamli qiymat marshrut va avtobus turiga qarab o'zgaradi.

Xulosa.

Jamoat transportida harakatlanuvchi tarkib avtobuslari doimiy reja bilan jadval asosida o'zgarmas vaqt bilan harakatlana olmaydi. Bunga harakat vaqtidagi turli omillar sabab bo'ladi. Rejalashtirilmagan texnik nosozliklar, harakat davomidagi tirbantliklar, yo'lovchilar oqimining turli vaqtlarga, joylariga qarab o'zgarishi va boshqalar bunga misol bo'la oladi. Jamoat transportidan foydalanuvchi yo'lovchilar uchun eng yaqin avtobus bekatigacha bo'lgan masofa, unga sarflanuvchi vaqt, transportni kutish va unda harakatlanish vaqti juda muhim. Bu esa yo'lovchilarning jamoat transportiga bo'lgan extiyojni qondirish zarurati bilan bog'liqdir. Avtobuslarning grafik asosida harakatlanishi yo'lovchilarning transportga bo'lgan ishonchini oshiradi va yo'lovchilarni o'zida ko'proq jalb etadi. Yo'lovchi manzilga yetib orish vaqtini hisoblash uchun uning bekatgacha yetib boorish vaqti, avtobus kutish vaqti

avtobusda harakatlanish va manzilgacha yetib borish vaqti yig'indisi asosida hisoblanadi. Tashish jarayonini samarali tashkil etish uchun yo'lovchilarning manzilgacha harakatlanish vaqti juda muhimdir. Yo'lovchilar harakati oddiy va murakkab ko'rinishda bo'lishi mumkin. Oddiy ko'rinishdagi harakatda bekat – avtobus – manzil korinishida bo'ladi. Murakkab ko'rinishli harakatda bekat – avtobus - jamoat transportining boshqa ko'rinishi – manzil ko'rinishida bo'ladi. Yo'lovchining avtobus kutish vaqtini boshlang'ich nuqtadan bekatga yetib borguncha sarflanuvchi vaqt tarkibida hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. *Бутенко, И. А.* Организация прикладного социологического исследования /И. А. Бутенко. – М.: Тривола, 1998. – 228 с.
2. *Девятко, И. Ф.* Методы социологического исследования / И. Ф. Девятко. –М.: КДУ, 2003. – 296 с.
3. *Дулина, Н. В.* Основы прикладной социологии: учеб. пособ. / Н. В. Дулина, И. А. Небыков, В. В. Токарев; ВолгГТУ. – Волгоград, 2006. – 154 с.
4. В. А. Гудков, М. М. Бочкарева, Н. В. Дулина, Н. А. Овчар / Качество пассажирских перевозок: возможность исследования методами социологии: учеб. пособ. ВолгГТУ. – Волгоград, 2008.
5. А. В. Вельможин, В. А. Гудков, А. В. Куликов, А. А. Сериков. Эффективность городского пассажирского общественного транспорта. Монография Волгоград 2002
6. Abdurazzoqov U. A., O'taganov S. Q. Elektrobustlarning energetik samaradorligini baholash. МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ, МАХСУС СОН 2022, № 2 (2).
7. O'taganov Sarvar Qahramon o'g'li Abdurazzoqov Umidulla Abdurazzoqovich (TDTTrU). Shahar jamoat transport yo'nalishlarida elektrobustlarni tadbiiq etishda dunyo mamlakatlari tajribalari tahlili, YOSH ILMIY TADQIQOTCHI I- Xalqaro ilmiy-amaliy anjumani 2022-yil.
8. Mukhitdinov A., Kutlimuratov K., Assessing the operational impacts of road intersection using ptv vissim microscopic simulation. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, (2021), 18682-18690, 8(12)
9. Mukhitdinov A., Kutlimuratov K., Khakimov Sh., Samatov R., Modelling traffic flow emissions at signalized intersection with PTV Vissim, E3S Web of Conferences, (2021), DOI: 10.1051/e3sconf/202126402051
10. Mukhitdinov A., Kutlimuratov K., Impact of stops for bus delays on routes, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, (2020), ISSN 1755-1315, DOI: 10.1088/1755-1315/614/1/012084
11. Mukhitdinov A., Ziyaev K., Method for evaluating the energy efficiency of regulated driving cycles, European science review(2016), volume 9-10
12. Abdurazzoqov, Umidulla Abdurazzoqovich, and Doniyor Azimovich Vohidov. "JAMOAT TRANSPORTI YO'NALISHLARINI TASHKIL QILISH USULLARI." Results of National Scientific Research International Journal 2.2 (2023): 168-176.

IQTISODIYOT.

Юсупова Малика Ботиралиевна

Кандидат экономических наук, доцент
кафедры «Бухгалтерский учёт и менеджмент»
Андижанского машиностроительного института,
e-mail - myusupova@rambler.ru
контактный телефон +99891 600 38 59

Норматова Мукаррамхон

студентка 3-курса направления бакалавриатуры
«Бухгалтерский учёт и аудит»
Андижанского машиностроительного института,
e-mail - nmukarrama98@mail.ru
контактный телефон - +998902110398

ОСОБЕННОСТИ УЧЁТА ДОЛГОСРОЧНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ

УЗОҚ МУДДАТЛИ МАЖБУРИЯТЛАР ҲИСОБИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

FEATURES OF ACCOUNTING FOR LONG-TERM LIABILITIES

Аннотация

В данной статье раскрыта важность учёта долгосрочных обязательств, как с точки зрения внутренних пользователей, так и с точки зрения внешних пользователей финансовой отчетности компаний. В статье проведён анализ особенностей возникновения долгосрочных обязательств, а также возникающие впоследствии них особенности бухгалтерского учёта. В статье особое значение уделяется классификации обязательств компаний, которые оказывают огромное влияние на финансовую устойчивость и платежеспособность.

Аннотация

Мазкур мақолада узок муддатли мажбуриятлар ҳисобининг, компаниялар молиявий ҳисоботларидан фойдаланувчиларнинг ҳам ички, ҳам ташқи фойдаланувчилари нуктаи назаридан, муҳимлиги ёритиб берилган. Мақолада узок муддатли мажбуриятларнинг шаклланиш хусусиятлари ва улардан келиб чиқиб юзага келган бухгалтерия ҳисоби хусусиятлари таҳлили ўтказилган. Мақолада компаниялар молиявий барқарорлиги ва тўлов қобилиятига сезиларли даражада таъсир этувчи мажбуриятларнинг туркумланишига ҳам алоҳида эътибор қаратилган.

Annotation

This article reveals the importance of accounting for long-term liabilities, both from the point of view of internal users and from the point of view of external users of the financial statements of companies. The article analyzes the features of the emergence of long-term liabilities, as well as the features of accounting that arise subsequently. The article pays

special attention to the classification of companies' liabilities, which have a huge impact on financial stability and solvency.

Ключевые слова. Финансовая отчетность, долгосрочные обязательства, финансовое состояние, финансовая устойчивость, долгосрочные проекты, срок погашения, процентные ставки, признание финансовой информации, финансовый риск

Калим сўзлар. Молиявий ҳисобот, узоя муддатли мажбуриятлар, молиявий ҳолат, молиявий барқарорлик, узоқ муддатли лойиҳалар, қоплаш муддати, фоиз ставкалари, молиявий ахборотни тан олиш, молиявий риск

Keywords. Financial statements, long-term liabilities, financial condition, financial strength, long-term projects, maturity, interest rates, recognition of financial information, financial risk

Долгосрочные обязательства являются источником долгосрочного финансирования для финансирования крупных операций и роста компании. Особенно они важны для осуществления долгосрочных проектов, таких как исследования и разработки, связанные с новыми видами продукции или расширением производства, то есть с новыми строительствами.

Долгосрочные обязательства являются важным аспектом финансового состояния и устойчивости предприятий. Важность учёта долгосрочных обязательств диктуется тем, что:

- наличие долгосрочных обязательств, требует строго соблюдения установленных стандартов учёта в связи с возможными юридическими и финансовыми санкциями;
- долгосрочные обязательства влекут за собой значительный финансовый риск, который, в свою очередь, требует оценки платежеспособности предприятия и потенциальных рисков;
- долгосрочные обязательства связаны с такими понятиями как процентные ставки, графики погашения основного долга и процентов;
- информация о долгосрочных обязательствах важна для принятия долгосрочных решений по отношению к предприятию.

Учет долгосрочных обязательств включает в себя несколько задач:

- определение особых условий каждого обязательства;
- расчет процентных расходов;
- график выплат основной суммы долга в течение срока действия каждого обязательства.

Учёт долгосрочных обязательств создаёт проблему признания подобной информации в связи со сроком погашения того или иного обязательства. Первоначальное признание суммы долгосрочного обязательства не ставит точку вопросу признания финансовой информации, так как существуют различные виды долгосрочных обязательств, различный порядок оценки их суммы, различные сроки погашения, а также различные условия погашения.

Признание любых изменений справедливой стоимости или процентных ставок могут повлиять на стоимость долгосрочных обязательств. Это диктует раскрытия всей соответствующей информации в финансовой отчетности. Важность точного учета долгосрочных обязательств заключается в том, чтобы предоставить инвесторам и заинтересованным сторонам четкое представление о структуре долгосрочных обязательств компании. Это помогает им понять, какие долги и на какую сумму взяла на себя компания, каковы условия ее погашения и способность компании выполнять свои финансовые обязательства с течением времени. Эта информация имеет решающее значение при принятии инвестиционных решений или оценке кредитоспособности компании. Кроме того, надлежащий учет долгосрочных обязательств также обеспечивает соответствие стандартам бухгалтерского учета, таким как GAAP (общепринятые принципы бухгалтерского учета) или IFRS (международные стандарты финансовой отчетности), которые требуют от компаний раскрытия точной и полной информации о своих долгосрочных обязательствах в своих отчетах. Это также помогает руководству принимать обоснованные решения относительно вариантов финансирования и стратегий управления долгом.

При оценке платежеспособности и будущих перспектив любого бизнеса необходимо внимательно изучить обязательства компании и непредвиденные убытки. Даже некоторые крупные, известные компании были «утоплены» из-за слишком большого долга. Существуют различные виды обязательств, и важно их **классифицировать**.

Характер обязательств может быть определен как долги или обязательства, возникающие в результате прошлых операций или событий и требующие погашения в будущем. Все обязательства имеют определенные общие характеристики; но существует огромная разница между конкретными условиями различных обязательств и прав кредиторов. У предприятий есть два основных источника финансирования: обязательства и собственный капитал. Обязательства отличаются от собственного капитала в нескольких отношениях. Признак, который наиболее четко отличает требования кредиторов от собственного капитала, заключается в том, что все обязательства в конечном итоге подлежат погашению, то есть наступают. Собственный капитал не созревает. Дата, на которую наступает срок погашения обязательства, называется датой погашения. Что такое срок погашения? Это - некоторые обязательства подлежат оплате по требованию, что означает, что обязательство подлежит оплате по требованию кредитора. С точки зрения банка, текущие счета клиентов являются «обязательствами до востребования». Обязательства по требованию могут наступить в любое время и классифицируются как **краткосрочные обязательства**. Несмотря на то, что все обязательства имеют срок погашения, сроки их погашения различны. Некоторые обязательства настолько краткосрочны, что они оплачиваются до того, как финансовые отчеты попадают на рабочий стол пользователей. **Долгосрочные обязательства**, напротив, могут не выплачиваться в течение многих лет. Сроки погашения ключевых обязательств могут быть решающим фактором платежеспособности бизнеса.

Поставщики заемного капитала являются кредиторами бизнеса, а не собственниками. Как кредиторы они имеют финансовые претензии к бизнесу, но обычно не имеют права контролировать деловые операции. Однако традиционные роли владельцев, менеджеров и кредиторов могут быть изменены в условиях контракта. Кредиторы иногда настаивают на том, чтобы им был предоставлен некоторый контроль над бизнес-операциями в качестве условия предоставления кредита, особенно если бизнес находится в финансовой токсичности. Связанные контрактами, могут налагать такие ограничения, как лимиты на заработную плату менеджеров и сверх дивидендов, и могут требовать одобрения кредитора для получения дополнительных займов или крупных капитальных затрат.

Требования кредиторов имеют юридический приоритет перед требованиями собственников. Если бизнес является банкротом и ликвидируется, кредиторы должны быть выплачены в полном объеме, прежде чем какие-либо выплаты будут сделаны владельцам. Считалось, что относительная безопасность требований кредиторов может быть вызвана различиями между кредиторами. Иногда заемщик отдает в залог право собственности на специальные активы в качестве залога по кредиту. В случае неисполнения обязательств по обеспеченному кредиту кредитор может обратиться за взысканием на заложенные активы. Активы, переданные в залог в качестве обеспечения по кредитам, должны быть указаны в примечаниях, прилагаемых к финансовой отчетности заемщика.

Обязательства, не обеспеченные конкретными активами, называются **общими кредитными обязательствами**. Приоритеты общих кредитных обязательств варьируются в зависимости от характера обязательства и условий договоров облигационных займов. Большинство долгосрочных обязательств и некоторые краткосрочные требуют от заемщика уплаты процентов. Только проценты, подлежащие уплате на отчетную дату, отображаются как обязательства в балансе заемщика. Обязательство заемщика по уплате процентов в будущих периодах иногда раскрывается в примечаниях к финансовой отчетности, но не отображается как существующее обязательство. Некоторые обязательства имеют определенную сумму в долларах, четко указанную в контракте. Примеры включают в себя кредиторскую задолженность, кредиторскую задолженность и начисленные расходы, такие как проценты к уплате и задолженность по заработной плате. Однако в некоторых случаях сумма обязательства должна оцениваться на отчетную дату.

Существуют две основные характеристики оценочных обязательств: Известно, что обязательство существует, но точная сумма не может быть определена до более поздней даты. Например, автомобили, продаваемые большинством автопроизводителей, сопровождаются гарантией, обязывающей автопроизводителя заменять дефектные детали в течение нескольких лет. Как и каждый проданный автомобиль, автопроизводитель несет ответственность за выполнение любых работ, которые могут потребоваться в соответствии с гарантией. Однако сумму этого обязательства можно только приблизительно оценить.

Есть некоторые обязательства, которые мы должны знать, так как *текущие обязательства* — это обязательства, которые должны быть выплачены в течение одного года или в течение одного операционного цикла, в зависимости от того, что дольше. Существует еще одно требование для отнесения обязательства к текущим обязательствам — это ожидание того, что долг будет погашен за счет оборотных средств. Обязательства, не отвечающие этим условиям, классифицируются как долгосрочные обязательства.

Долгосрочные обязательства — это долги или финансовые обязательства, которые, как ожидается, будут погашены в течение периода времени, превышающего один год. Примеры долгосрочных обязательств включают кредиты, облигации, ипотечные кредиты и аренду. Эти обязательства являются важным аспектом финансовой отчетности компании, и очень важно точно учитывать их в финансовой отчетности.

Для учета долгосрочных обязательств компания должна сначала определить сумму задолженности и период времени, в течение которого ожидается погашение обязательства. Затем компания должна классифицировать обязательство как краткосрочное или долгосрочное обязательство в балансовом отчете в зависимости от того, когда ожидается погашение обязательства.

В дополнение к классификации компании также должны сообщать о процентных расходах, связанных с долгосрочными обязательствами. Процентные расходы представляют собой стоимость заимствования денег и рассчитываются путем умножения процентной ставки на непогашенный остаток обязательства. Процентные расходы отражаются в отчете о прибылях и убытках, а проценты к уплате — в балансе. Компании также должны раскрывать информацию о любых ковенантах, связанных с их долгосрочными обязательствами. Ковенант — это требование, установленное кредитором, которому заемщик должен соответствовать, чтобы сохранить кредит или облигацию. Эти ковенанты могут включать финансовые коэффициенты, соотношение долга к собственному капиталу или другие требования, которым должна соответствовать компания. Несоблюдение этих условий может привести к дефолту или дополнительным сборам и штрафам.

Наконец, компании должны раскрывать любые опционы (options) на досрочное погашение, связанные с их долгосрочными обязательствами. Вариант досрочного погашения позволяет заемщику погасить долг до даты погашения, а опцион (options) позволяет кредитору потребовать погашения долга до даты погашения. Эти варианты могут повлиять на расчет процентных расходов и должны быть раскрыты в финансовой отчетности.

Каждый элемент, связанный с долгосрочными обязательствами, как объекта учёта, характеризует особенности учёта долгосрочных обязательств. Эти особенности проявляются и в расчётах, связанных с оценкой и бухгалтерскими проводками, отражающими сложнейшие операции, отражающие условия договоров по долгосрочным обязательствам, сроки их погашения и изменения, происходящие в течение установленного срока обязательств.

Следует подчеркнуть, что признание любых изменений справедливой стоимости долгосрочных обязательств, влечёт за собой появления в учёте либо прочих расходов по финансовой деятельности, либо доходов в этой сфере. Так, например, изменение справедливой рыночной стоимости какой-нибудь ценной бумаги, приводит с одной стороны, к изменению стоимости ценной бумаги, а с другой стороны появлению прочих расходов по финансовой деятельности. Не зря отмечено, что «в бухгалтерском учете выделяют моменты возникновения, оценки и классификации обязательств» [5,178].

Выше было подчеркнуто то, что долгосрочные обязательства погашаются по установленному графику. Если нарушается соблюдение графика выплат, то пересматриваются все остальные выплаты, так как они связаны с процентами, установленными по этим обязательствам и штрафами или другими дополнительными выплатами в связи с нарушением условий договора. Это всё находит своё отражение в тех счетах бухгалтерского учёта, которые являются и постоянными, связанными с балансом, и временными, связанными с отчётом о финансовых результатах.

Особенности учёта долгосрочных обязательств и важность данного объекта учёта, конечно же, связаны с основными принципами учёта, которые чётко изложены в концептуальных основах подготовки и предоставления финансовой отчётности. Особо важное значение, по нашему мнению, имеют принципы начисления, соответствия, и полного раскрытия, соблюдение которых обеспечит достоверность и прозрачность финансовой информации и инсайдерам, и аутсайдерам финансовой отчётности.

Использованная литература:

1. Barry Elliot, Jamie Elliot “Financial accounting and reporting”, 2019, <https://www.amazon.co.uk/Financial-Accounting-Reporting-Barry-Elliott/dp/1292255994>
2. Frank Wood, Alan Sangster “Business Accounting”, <https://www.amazon.com/Frank-Woods-Business-Accounting-Sangster/dp/1292084669>
3. Neil Kokemuller <https://smallbusiness.chron.com/accounting-101-basics-long-term-liability-60869.html>
4. Robert F. Meigs, Walter B. Meigs, Mary A. Meigs “Financial Accounting” Publisher McGraw-Hill Companies; 8th edition (January 1, 1995)
5. Нидлз Б. и др. Принципы бухгалтерского учета / Б. Нидлз, Х. Андерсон, Д. Колдуэлл: Пер. с англ./ Под ред. Я. В. Соколова. — 2-е изд., стереотип. 497

Bayboboeva Firuza Nabijonovna
kafedra mudiri, dotsent
Namangan muhandislik-qurilish instituti
firuzanabijonovna@mail.ru
+998905555530

**KICHIK ISHLAB CHIQUARISH KORXONALARIDA IQTISODIY XAVFSIZLIK
TAMOYILLARI**

**ПРИНЦИПЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА МАЛЫХ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**PRINCIPLES OF ECONOMIC SECURITY AT SMALL PRODUCTION
ENTERPRISES**

Annotatsiya

Maqolada kichik ishlab chiqarish korxonalarining iqtisodiy xavfsizligini ta'minlash tamoyillarini turli olimlar tomonidan berilgan ta'riflari taxlil qilingan. Taxlillar asosida bu tamoyillar respublikamizdagi sharoit va jarayonlar xususiyatlaridan kelib chiqib eng maqbullari moslashtirilib, tizimli tartibda qayta tuzib chiqilgan. Tuzilgan tamoyillarga ta'rif berib, batafsil tushuntirib o'tilgan.

Аннотация

В статье анализируются определения, данные различными учеными о принципах обеспечения экономической безопасности малых производственных предприятий. На основе анализа эти принципы были адаптированы и систематически реструктурированы с учетом особенностей условий и процессов в республике. Структурированные принципы определены и подробно объяснены.

Annotation

The article analyzes the definitions given by various scientists on the principles of ensuring the economic security of small industrial enterprises. Based on the analysis, these principles were adapted and systematically restructured, taking into account the specific conditions and processes in the republic. Structured principles are defined and explained in detail.

Tayanch so'zlar: *kichik korxonalar, iqtisodiy xavfsizlik, tahdidlar, tamoyillar, xavfsizlik tizimi, xavfsizlikni ta'minlash.*

Ключевые слова: *малый бизнес, экономическая безопасность, угрозы, принципы, система безопасности, безопасность.*

Key words: *small business, economic security, threats, principles, security system, security.*

Bugungi kunga kelib ko'plab adabiyotlarda korxonaning iqtisodiy xavfsizligiga berilgan ta'riflar xilma-xilligi kengayib bormoqda. Har bir muallif o'zining bergan ta'rifini eng to'g'ri deb hisoblab, shu g'oyani ilgari surishga harakat qiladi. Ye. A. Oleynikov tomonidan taklif

qilingan talqinda, uning fikricha, korxonaning iqtisodiy xavfsizligi - bu tahdidlarning oldini olish va xo‘jalik yurituvchi sub‘ektning barqaror ishlashini ta‘minlash uchun korporativ resurslardan eng samarali foydalanishni ta‘minlashdir. [1] Korxonada xavfsizligini ta‘minlash - bu faoliyat uchun qulay shart-sharoitlarni yaratishning uzluksiz jarayoni bo‘lib, uning doirasida sub‘ektning manfaatlari amalga oshiriladi va u tomonidan qo‘yilgan maqsadlar amalga oshiriladi. Korxonaning iqtisodiy xavfsizligini ta‘minlash tizimini qurish bo‘yicha faoliyat turli tamoyillarga qat‘iy rioya qilishga asoslangan bo‘lishi kerak. Tamoyillar ya‘ni printsiplar deganda iqtisodiy xavfsizlikni shakllantirishda rioya qilinishi kerak bo‘lgan muayyan umumiy qoidalar tushuniladi. “Printsip” lotincha (prinsipium) “asos”, “boshlanish” degan ma‘noni anglatadi. Iqtisodiy lug‘atda shu munosabat bilan tamoyillarga quyidagi ta‘rif berilgan:

- 1) har qanday nazariyaning asosiy, dastlabki qoidalari, faoliyatning asosiy qoidalari;
- 2) iqtisodiy faoliyatning o‘rnatilgan, ildiz otgan, umume‘tirof etilgan, keng tarqalgan qoidalari va iqtisodiy jarayonlarning xususiyatlari. [2]

A.S. Davыdenko tomonidan taklif qilingan korxonaning iqtisodiy xavfsizligini ta‘minlash tamoyillarini tizimlashtirishni quyidagi ketma-ketlikda umumiy yondashuvini aks etishini ko‘rishimiz mumkin. [3]

1. Murakkablik printsiipi. Bu tashkilotning barcha tarkibiy bo‘linmalarida va faoliyatining barcha bosqichlarida moliyaviy, moddiy, axborot va inson resurslarini himoya qilishning barcha vositalaridan foydalanishni o‘z ichiga oladi, shu bilan birga murakkablik ustuvorliksiz huquqiy, tashkiliy va muhandislik choralari majmui orqali amalga oshiriladi.

2. Profilaktik chora-tadbirlarning ustuvorligi printsiipi. Ushbu tamoyilning mohiyati shundan iboratki, kompleks xavfsizlik bo‘yicha vazifalarni belgilash xavfsizlik tizimini rivojlantirishning dastlabki bosqichlarida amalga oshirilishi kerak.

3. Rejalashtirish printsiipi. Bu tashkilotni xavfsizlik tizimining ishlashiga olib keladi. Iqtisodiy xavfsizlikni ta‘minlash bo‘yicha faoliyatni shakllantirish kompleks dasturda belgilangan yagona reja va xavfsizlikning alohida sohalari va bo‘limlari bo‘yicha aniq rejalar asosida amalga oshirilishi kerak.

4. Oshkoralik va maxfiylikni birlashtirish tamoyili. Eng muhim iqtisodiy xavfsizlik choralari tizimi korxonaning barcha xodimlariga ma‘lum bo‘lishi kerak, ular uning talablariga rioya qilishlari kerak. Biroq, iqtisodiy xavfsizlikni ta‘minlashning bir qancha usullari, kuchlari, vositalari, usullari faqat tor doiradagi mutaxassislariga ma‘lum bo‘lishi kerak. Bu korxonaning iqtisodiy xavfsizligiga ichki va tashqi tahdidlarni aniqlash va samaraliroq oldini olish imkonini beradi.

5. Kompetentsiya printsiipi. Ushbu tamoyil muammoning mohiyatini biladigan, vaziyatni o‘z vaqtida baholay oladigan va to‘g‘ri qaror qabul qila oladigan professional tayyorgarlikka ega mutaxassislar korxonaning iqtisodiy xavfsizligini ta‘minlash masalalari bilan shug‘ullanishi kerakligini anglatadi.

6. Harakatning adekvatligi printsiipi. Ushbu tamoyilning mohiyati shundan iboratki, agar tahdid kuchli xavf tug‘dirmasa, uni bartaraf etish yoki oldini olishga ortiqcha kuch sarflamaslik kerak, shu bilan birga katta xavf tug‘diradigan omillarni bartaraf etish uchun korxonada yetarli kuch sarflash kerak.

7. Samarali himoya qilish printsi. Iqtisodiy xavfsizlikni ta'minlash uchun foydalaniladigan vositalar tashkilot uchun muayyan tahdidlardan himoya qilish nuqtai nazaridan samarali bo'lishi kerak.

8. Hodisalarni mahalliyashtirish printsi. Korxonada tomonidan amalga oshirilayotgan himoya choralarini tahdid manbai va ushbu tahdididan eng ko'p ta'sirlanishi mumkin bo'lgan korxonada ishtirokchisi bilan aniq bog'langan bo'lishi kerak.

O.A.Dubrovina taklif etilgan yuqoridagi ro'yxatni quyidagi tamoyillar bilan to'ldiradi [4]:

1. Iqtisodiy maqsadga muvofiqlik printsi. Bu xavfsizlik tizimining narxi har qanday xavf turidan mumkin bo'lgan zarar miqdoridan oshmasligi kerakligidir.

2. Qonuniylik printsi. Bu shuni anglatadiki, tashkilotning barcha faoliyati Davlat qonunchiligiga va davlat organlari tomonidan o'z vakolatlari doirasida tasdiqlangan boshqa normativ hujjatlarga asoslanishi kerak.

3. Davomiylilik printsi. Tadbirkorlik faoliyatining iqtisodiy xavfsizligini ta'minlashning yaxlit tizimi doimiy ravishda amalga oshirilishi kerak.

4. Differensiallik printsi. Rivojlanayotgan tahdidlarni bartaraf etish choralarini tanlash tahdidning tabiati va uni amalga oshirish oqibatlarining og'irligiga bog'liq.

Iqtisodiy xavfsizlikni ta'minlashning yuqoridagi tamoyillaridan tashqari yana bir qancha muhimlarini ajratib ko'rsatish mumkin. Ular V. F. Gaponenko tomonidan taklif qilingan [5].

Ulardan birinchisi iqtisodiy xavfsizlikning olti darajasi, yuqoriroq darajalarning ustuvorligi va moliya-xo'jalik faoliyatini to'liq qamrab olish tamoyillaridir. Ushbu tamoyilga ko'ra, korxonaning moliyaviy-xo'jalik faoliyatining quyidagi darajalari va tegishli iqtisodiy xavfsizlik darajalari ajratiladi:

- mulkchilik darajasi (aksiyadorlar);
- korxonaning yuqori rahbariyatining darajasi;
- tashkiliy tuzilma va korxonada boshqaruv tizimi darajasi, kadrlar siyosati va xodimlarni rag'batlantirish tizimi;
- biznes jarayonlarini qurish darajasi;
- oldingi daraja bilan tartibga solinadigan doiradagi joriy moliyaviy-iqtisodiy faoliyat darajasi;
- moliyaviy-xo'jalik faoliyatini hisobga olish, nazorat qilish, tahlil qilish darajasi.

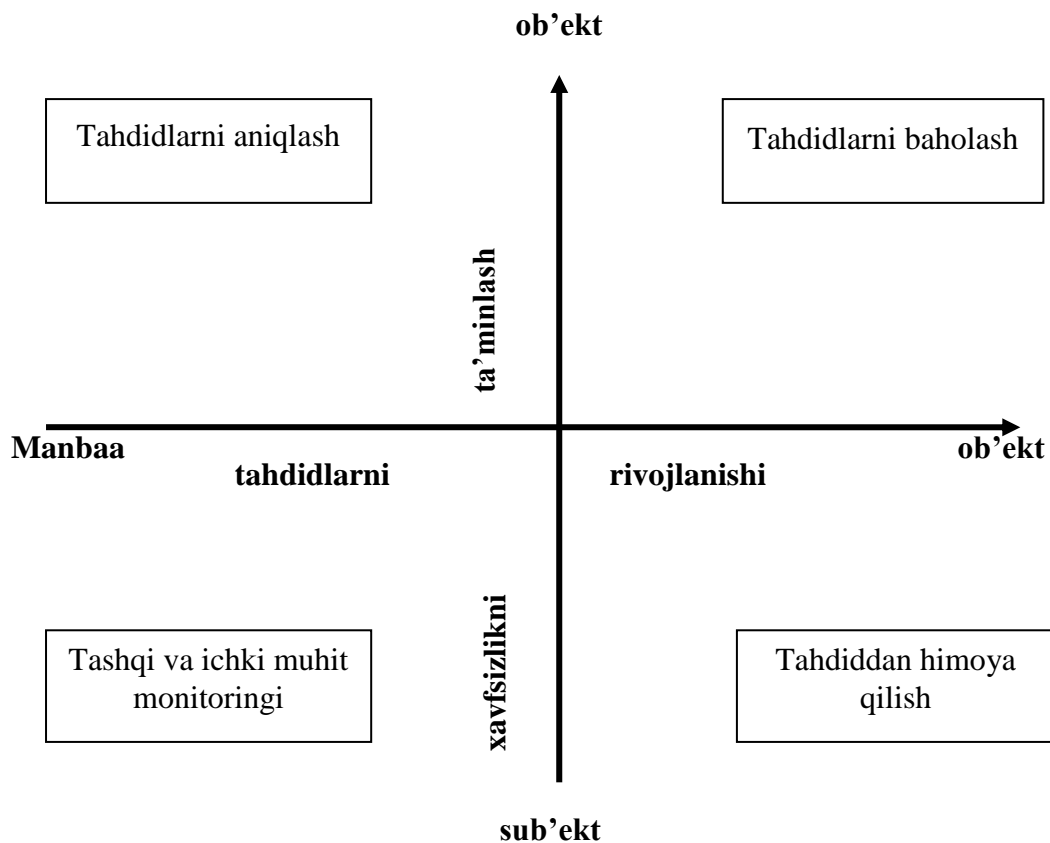
Shunday qilib, ko'rib chiqilayotgan tamoyil tashkilot xavfsizligini yuqori darajada ta'minlash zarurligini belgilaydi, chunki bularsiz quyi darajadagi iqtisodiy xavfsizlikni ta'minlash bo'yicha barcha choralar samarasiz bo'ladi. Shunga ko'ra, moliya-xo'jalik faoliyatini muvaffaqiyatli ta'minlash uchun barcha olti darajada iqtisodiy xavfsizlikni ta'minlash choralarini ko'rish zarur.[6]

Yana bir muhim konseptual shart - bu to'liq vaqtni qamrab olish printsi. Uning mohiyatini quyidagicha tushuntirish mumkin. Samarali iqtisodiy xavfsizlikni ta'minlash uchun korxonaning moliyaviy-xo'jalik faoliyatining barcha muhim voqealarini uch marta nazorat qilish tartib-qoidalarini o'tkazish kerak: prognoz (kelajakdagi mumkin bo'lgan rivojlanish tendensiyalarini hisobga olish), nazorat (hozirgi vaqtda korxonada rivojlanishi) va barcha muhim biznes voqealarini tahlil qilish (o'tmishdagi korxonaning rivojlanishi

dinamikasini o'rganish). Shu bilan birga, profilaktika choralariga ustunlik beriladi, ya'ni tahdidlarga qarshi kurash ularni amalga oshirishning juda erta bosqichidan boshlanishi kerak.[7]

Bizning fikrimizcha, "to'rt rol prinsipi" alohida e'tiborga loyiqdir. Tashkilotning iqtisodiy xavfsizligiga tahdidlardan himoya qilishda bir vaqtning o'zida rivojlanayotgan ikkita jarayonni ajratish mumkin - bu tahdidlarning paydo bo'lishi va rivojlanishi va xavfsizlikni ta'minlash jarayoni. Ushbu yondashuv korxonaning iqtisodiy xavfsizligini ta'minlashning "to'rtta roli" tamoyilini shakllantiradi, unga ko'ra xavfsizlik nuqtai nazaridan tashkilotning tashqi va ichki muhitining har qanday elementi bir vaqtning o'zida to'rtta rolda harakat qilishi mumkin [5]:

- xavfsizlik manbai;
- xavfsizlik ob'ekti;
- tahdid manbai;
- tahdid ob'ekti.



1-rasm. Tashkilotda iqtisodiy xavfsizlik tizimini shakllantirishning to'rt o'lchovli ko'rinishi [8].

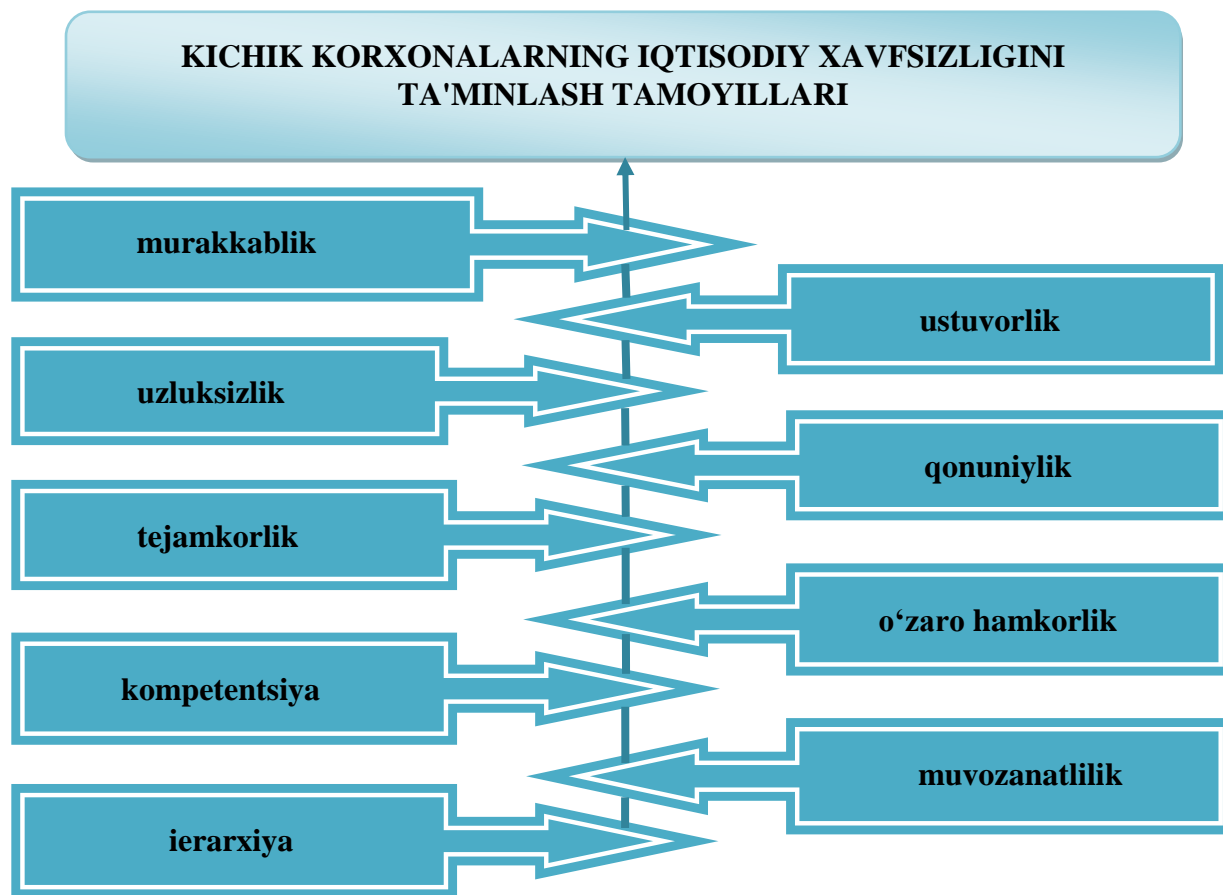
Korxonada xavfsizligini ta'minlash jarayonida uning predmetini aniqlashda: "Ushbu element korxonada xavfsizligini qanday ta'minlaydi?" degan savolni berish kerak. Xavfsizlik ob'ektini tan olishda savol quyidagicha qo'yilishi kerak: "Ushbu elementning ahamiyati nimada va nima uchun uni himoya qilish kerak?". Tahdid manbasini aniqlash jarayonida "Ushbu element tashkilotga qanday zarar yetkazishi mumkin?" degan savolga javob berish

kerak. Tahdid ob'ektini aniqlashda savol teskari yo'nalishga ega: "Qanday tahdidlar bu elementga ta'sir qilishi mumkin yoki allaqachon ta'sir qilib bo'lganmi?".

Bunday to'rt o'lchovli istiqbol (1-rasm) tashqi va ichki omillar ta'sirini hisobga olgan holda tahdidlar tizimini va ulardan himoya qilish tizimini birgalikda ishlab chiqish, har bir xavfdan foydalanishning muqobil variantlarini tahlil qilish hamda shu orqali tashkilotning iqtisodiy xavfsizligi tizimini rivojlantirish elementi imkonini beradi. [8] Moddiy va nomoddiy shakldagi jonli va jonsiz ob'ektlar iqtisodiy xavfsizlik elementi sifatida harakat qilishi mumkin. Masalan, korxonada xodimlari, raqobatchilar, tashkilot rahbari, axborot, dasturiy ta'minot va boshqalar. Keling, "korxonada xodimlari" omilining korxonaning iqtisodiy xavfsizligi tizimiga ta'sirini baholash uchun to'rtta rol tamoyilidan foydalanish misolini ko'rib chiqaylik. Shunday qilib, agar xodim yetarli malakaga ega bo'lmasa, malakasi past bo'lsa, uning xizmat mavqeidan g'arazli maqsadlarda foydalanish ehtimoli istisno etilmasa, uni tahdidlar manbai deb hisoblash mumkin. Tahdid ob'ekti sifatida korxonada xodimlari psixologik, jismoniy va boshqa ta'sirlarga duchor bo'lishi mumkin bo'lgan hollarda hisobga olinadi. Korxonaning xodimlari sub'ektiv tomon sifatida iqtisodiy xavfsizlikni ta'minlash bilan bog'liq rasmiy vazifalarni bajarish vaqtida ishlaydi: funksional tarkibiy qismlarning holatini kuzatish, ularning diagnostikasi, tahdidlar, xavflar va xavflarni minimallashtirishga qaratilgan chora-tadbirlarni ishlab chiqish va amalga oshirish, ularning oqibatlarini bartaraf etish. Tashkilot xodimlarini iqtisodiy xavfsizlik ob'ekti sifatida uning tashkilot faoliyatidagi roli, shuningdek, intellektual salohiyati nuqtai nazaridan ko'rib chiqish mumkin. U tijorat sirini tashkil etuvchi ma'lumotlarning tashuvchisi sifatida ishlaydi, u kompaniyaning barcha yoki deyarli barcha aktivlariga kirish huquqiga ega bo'lishi mumkin.

"To'rt rol" tamoyilining amaliy qo'llanilishi va ahamiyati shundan iboratki, undan foydalanish doimiy ravishda quyidagilarni amalga oshirishga imkon beradi: tahdidlarni kuzatish, ulardan eng xavflisini aniqlash, ularni baholash va tahdidlardan himoya qilish usullarini ishlab chiqish. Ko'rib chiqilgan tamoyillarni tizimli ravishda amalga oshirish iqtisodiy xavfsizlik jarayonining uzluksizligini ta'minlash imkonini beradi. Shu bilan birga, korxonaning iqtisodiy xavfsizligi tamoyillarini amalga oshirishga to'sqinlik qiluvchi muammolar mavjud. Bu, birinchi navbatda, prinsiplarning har biri, o'zining shartlilikiga qaramay, g'oya, ya'ni tashkilotning har bir rahbari umumiy va kasbiy madaniyatni bilish darajasida aqliy ravishda amalga oshiradigan sub'ektiv qurilishdir. Prinsiplar sub'ektga tegishli bo'lgani uchun ular sub'ektiv xususiyatga ega. Ularni amalga oshirish uchun ham ko'p vaqt, kuch va mablag' talab etiladi. Shuni ta'kidlash kerakki, bu barcha xodimlar tomonidan iqtisodiy xavfsizlik tamoyillariga rioya etilishini kafolatlamaydi.

Barcha yuqoridagi taxlillar natijasida korxonalarning iqtisodiy xavfsizligini ta'minlash tamoyillarini respublikamizdagi sharoit va jarayonlar xususiyatlaridan kelib chiqib eng maqbullari quyidagi tartibda tizimlashtirishimiz mumkin (2-rasm).



2-rasm. Kichik korxonalarining iqtisodiy xavfsizligini ta'minlash tamoyillari

Kichik korxonalarining iqtisodiy xavfsizligini ta'minlash tamoyillari:

- faoliyatning turli tomonlarini (ishlab chiqarish, moliyaviy va h.k.) qamrab oluvchi yaxlit xavfsizlik tizimini yaratishni nazarda tutuvchi murakkablik;

- iqtisodiy xavfsizlik tizimi tahdidlarni dastlabki bosqichda aniqlash, ularning oldini olish yoki zararni minimallashtirish zarurligini nazarda tutuvchi profilaktika chora-tadbirlarining ustuvorligi;

- uzluksizlik, ya'ni tizim uzluksiz ishlashi kerak;

- qonuniylik - barcha faoliyat amaldagi qonunlarga muvofiq bo'lishi kerak;

- tejamkorlik - xarajatlar tizimning ishlashidan olinadigan foyda, uning oldini oladigan zararga mutanosib bo'lishi kerak;

- o'zaro hamkorlik (korxonaning ichki xizmatlari va tashqi tashkilotlar bilan);

- kompetentsiya - iqtisodiy xavfsizlik xizmatlari mutaxassislari vaziyatni baholash va to'g'ri qaror qabul qilish uchun yetarli bilim, ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak;

-maxfiylik va oshkoralik muvozanati - bir tomondan, barcha xodimlar iqtisodiy xavfsizlik tizimi faoliyatining asosiy yo'nalishlaridan xabardor bo'lishi kerak; boshqa tomondan, aniq usullar, vositalar sir saqlanishi kerak;

- ierarxiya - iqtisodiy xavfsizlik olti darajada (egallari (aksiyadorlar), yuqori boshqaruv, o'rta boshqaruv, biznes-jarayon darajasi, joriy iqtisodiy faoliyat darajasi, moliyaviy-xo'jalik faoliyatini nazorat qilish, hisobga olish va tahlil qilish darajasida) amalga oshiriladi, undan

yuqori darajalar ustuvorlikka ega. Murakkablik prinsipiga alohida e'tibor berilishi kerak. Integrasiyalashgan xavfsizlik deganda huquqiy tashkiliy va muhandislik chora-tadbirlari asosida himoyalangan ob'ektlarning barcha shakllarini (qo'riqlash, rejim, xodimlar, hujjatlar va boshqalar) kombinatsiyasi orqali to'liq qamrab olish tushunilishi kerak. Korxonaning iqtisodiy xavfsizligini ta'minlashning asosiy maqsadi hozirgi vaqtda uning barqaror va samarali ishlashini ta'minlash va kelajakda korxonaning rivojlanishi va o'sishi uchun yuqori salohiyatni ta'minlashdir. Demak, iqtisodiy xavfsizlik milliy iqtisodiyotning mustaqilligini va barqarorligini, doimiy ravishda yangilanib turish va takomillashtirish imkoniyatini ta'minlovchi shart va omillar majmuidir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Кормишкина Л. А. Экономическая безопасность организации (предприятия) : учебное пособие / Л. А. Кормишкина, Е. Д. Кормишкин, И. Е. Илякова – М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. - 304 с.
2. Афонцев С. Национальная экономическая безопасность: на пути к теоретическому консенсусу // МЭМО. 2002. № 10.
3. Давыденко А.С. Принципы обеспечения экономической безопасности корпорации / А.С. Давыденко, В.В. Клочай // Экономические науки. – 2007. - № 3. – С. 18-22.
4. Дубровина О.А. Необходимость и принципы обеспечения экономической безопасности предприятия / О.А. Дубровина // Экономические науки. – 2017. – № 3. – С. 68-71.
5. Илякова И. Е. Диагностика интеллектуальной и кадровой составляющих экономической безопасности корпорации: угрозы и условия нейтрализации / И. Е. Илякова, О. С. Саушева // Интернет-журнал «Науковедение». – 2015. – Т. 7. - № 5 (30). – С. 47.
6. Ланцман Е. Н. Концептуальные подходы к проблеме обеспечения экономической безопасности организации / Е. Н. Ланцман // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2010. – № 1. – С. 58-62.
7. Беспалько А. Некоторые принципы обеспечения экономической безопасности предприятий [Электронный ресурс] / А. Беспалько // Хранитель медиапортал о безопасности. – 2012. – Режим доступа: http://www.psj.ru/saver_people/detail.php?ID=72134
8. Лоханова В.Н. Экономическая безопасность организации: сущность, угрозы, принципы / В.Н. Лоханова, Т.Ю. Кротенко // Экономика: проблемы, решения и перспективы. – 2015. – № 9. – С. 347-351.

Xalilov Nurullo Xamidillayevich - dotsent, i.f.f.d (PhD)

e-mail: xalilov_nurullo_xamidillayevich@mail.ru

Tel: +99(891) 2914646

Andijon mashinasozlik instituti

Safina Nafisa Talgatovna - katta o'qituvchi

e-mail: nafisa.t.s@mail.ru

Tel.: +99(890) 3855888

Andijon Mashinasozlik Instituti

**SANOAT KORXONALARIDA SIFAT MENEJMENTI TIZIMI RIVOJLANISHINI
BAHOLASH BO'YICHA YONDASHUVLAR**

**ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА
В ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**APPROACHES TO ASSESSING THE DEVELOPMENT OF THE QUALITY
MANAGEMENT SYSTEM IN INDUSTRIAL ENTERPRISES**

Annotatsiya

Ushbu maqolada sanoat korxonalari sifat menejmenti tizimi rivojlanishini baholash bo'yicha turli xil yondashuvlar ko'rib chiqilgan va xulosalar qilingan.

Abstract

In this article are described different approaches to evaluation of development of the quality management systems of industrial enterprises and are made conclusions.

Аннотация

В данной статье описаны различные подходы к оценке развития систем менеджмента качества промышленных предприятий и сделаны выводы.

Kalit so'zlar: *sifat, sifat menejmenti tizimini baholash yondashuvlari, mahsulot sifatini oshirish, raqamlashtirilgan sifat menejmenti tizimi, raqobat, raqamli iqtisodiyot, raqamli transformatsiya.*

Key words: *quality, approaches to assessing the quality management system, improving product quality, digital quality management system, competition, digital economy, digital transformation.*

Ключевые слова: *качество, подходы к оценке системы менеджмента качества, повышение качества продукции, цифровая система менеджмента качества, конкуренция, цифровая экономика, цифровая трансформация.*

Sifat menejmenti tizimi – korxonada sifat sohasida siyosat olib borish va maqsadlarni ishlab chiqish, shuningdek ushbu maqsadlarga erishish uchun tashkilotda yetakchilikni ta'minlaydigan o'zaro bog'liq va o'zaro ta'sir qiluvchi elementlar, tashkiliy tuzilmalar, jarayonlar va manbalar majmuasidir.

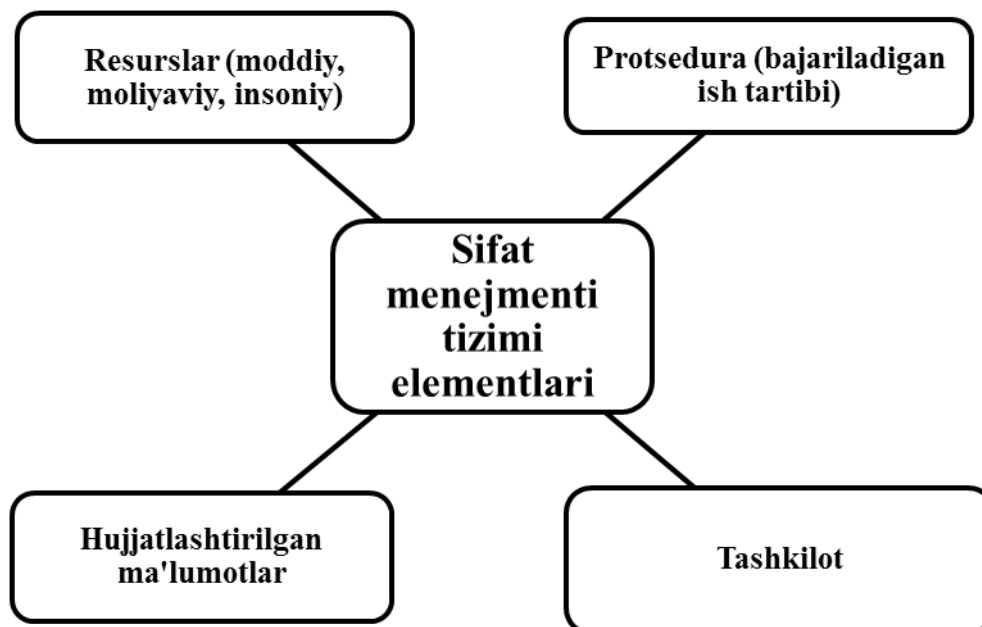
Tashkilotlar quyidagi maqsadlarga erishish uchun sifat menejmenti tizimini ishlab chiqadi, joriy qiladi va rivojlantiradi:

- majburiy talablarga javob beruvchi, shuningdek iste'molchilarning ehtiyojlari va talablarini qondira oladigan maxsulotni yetkazib berish qobiliyatini namoyish qilish;
- sifat menejment tizimini samarali qo'llash, shuningdek uni doimo yaxshilash jarayonini tashkil etish orqali iste'molchilar qoniqish darajasini oshirish;
- raqobat kurashida ustunlikni ta'minlash;
- tashkilot samaradorligi va imkoniyatlarini oshirish.

Sifat menejmenti tizimining maqsadi - har bir mahsulot / xizmat birligini nazorat qilish emas, balki nuqson yoki defekt bo'lishi mumkin bo'lgan ishdagi mumkin bo'lgan xatolarni istisno qilishdir. Buning uchun yuqori sifatli mahsulot / xizmatni yaratish uchun qanday harakatlar to'g'ri ekanligini aniqlash, harakatlarni bajarish bo'yicha ko'rsatmalarni ishlab chiqish, ularni nazorat qilish, tahlil qilish va baholash kerak. Sifat menejmenti tizimiga qo'yiladigan talablar ISO 9000 xalqaro standartlarida, asosiy qoidalar esa ISO 9001:2015 standartida keltirilgan [1].

Sifat menejmenti tizimini (keyinchalik matnda SMT) - samaradorlik va raqobatbardoshlikni oshirish, shuningdek mahsulot sifatini yaxshilash uchun biznes-jarayonlarni optimallashtirish kabi maqsadlarni o'z oldiga qo'ygan har qanday kompaniya (ishlab chiqarish yoki noishlab chiqarish sohasida ishlaydigan, xodimlar soni, qanday tarmoqqa tegishliligi va boshqalardan qat'i nazar) ishlab chiqishi va rivojlantirishi mumkindir.

SMT quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi (1-rasm):



*1-rasm. Sifat menejmenti tizimi elementlari.
(Muallif ishlanmasi).*

Sifat menejmenti tizimining rivojlanishi mahsulot sifati va raqobatbardoshligini ortishiga, harajatlarni kamayishiga, foydani ko'payishiga, samaradorlikni ortishiga olib kelishi mumkin.

Sifat menejmenti tizimining rivojlanishi samaradorligi ham aniq ko'rsatkichlar asosida baholanishi zarur.

Turli tashkilotlarda sifat menejmenti tizimining rivojlanishini baholash bo'yicha yondashuvlarni ko'rib chiqamiz. Olimlarning korxonani rivojlantirishdagi sifat menejmenti tizimi roli bo'yicha qarashlarini ko'rib chiqqanimizda, ularni quyidagi guruhlarga bo'lishga asos bo'ldi.

1. *Tizimli yondashuvlarda* "SMTni – menejment tizimining bir ajralmas qismidir" deb qaralgan. T.Piters, S.N.Vereshagina, S.M.Vdovin, T.A.Salimova, V.D.Dorofeyev o'zining tadqiqotlarida korxonani rivojlantirish uchun korxonani bir tizim sifatida qarash zarurligini ta'kidlab o'tganlar. Shuningdek, ular korxonani – biznes olamning ajralmas qismi sifatida qaraganlar.

Tadqiqotchi V.D.Dorofeyev fikri bo'yicha SMT - sifatni boshqarish umumiy tizimning bir qismidir, shuningdek, mahsulot va xizmatlarning sifati - korxonani boshqarish samaradorligiga, hamda kadrlari va ularning malakasiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liqdir. Barcha darajadagi xodimlar - tashkilotning asosini tashkil qiladi va ularning to'liq ishtiroki tashkilotga ularning qobiliyatlaridan foydalanish imkonini beradi. Shuning uchun sifat menejmenti konsepsiyalarini amalga oshirishda kadrlar sifatini oshirishga qaratilgan investitsiya, bu eng samarali investitsiya deb hisoblagan. Bundan SMT natijaviyligi ko'rsatkichi sifatida kadrlarni o'qitish rejasini bajarilishi, hamda korxonani malakali kadrlarga bo'lgan ehtiyojini to'liq qondirilishi ko'rish mumkindir.

Bilamizki, Total Quality Management (TQM) hozirda eng samarali sifat menejmenti modeli sifatida hisoblanmoqda. TQM ning asosiy tamoyili mahsulotni "o'z vaqtida" etkazib berish hisoblanadi. Shuningdek, TQMning samaradorligi bir vaqtning o'zida uch element – tashkilot, mahsulot va personalni takomillashtirish asosida xarajatlarni kamaytirishga olib kelishidadir.

2. *Boshqaruv bo'yicha yondashuvda* SMT - korxonani salohiyatini o'stirish manbai sifatida ko'riladi. Baholash asosida SMTning asosiy rivojlanish yo'nalishlari aniqlanadi.

Baholash ko'rsatkichlari kompaniya reytinglariga kiritiladi. Boshqaruv sifati reytingi korxonani faoliyatining majmuaviy ko'rsatkichi hisoblanadi. U barcha steykholderlar tomonidan tan olinadi. Unda ushbu reyting korxonani butun bir yaxlit tizim sifatida beriladi. Korxonani boshqaruv reytingi ham milliy, ham xalqaro reyting agentliklari tomonidan berilishi mumkin [2].

Xalqaro reyting baholarda korxonani SMT quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha baholanishi mumkin:

- yetkazib beruvchilar sifati;
- ishlab chiqarish jarayonini takomillashtirish;
- "big data" dan foydalanish darajasi;
- professional boshqaruv darajasi [3].

Rossiya reyting agentliklari tomonidan korxonani reytingini aniqlaganida tovar va xizmatlarning sifati ko'rsatkichlarini, steykholderlar huquqlarining himoyalaniishi darajasini hisobga olinadi [4].

Rossiyali olimlar N.Yashin, L.Popova, S.Bocharova ilmiy tadqiqotlarida SMTni baholashda quyidagi ko'rsatkichlarga asoslanishi kerak deb hisoblashgan:

- belgilangan standartlarni bajarilishi darajasi;
- ishlab chiqarilgan mahsulotlarni qo'yilgan talablarga mosligi;
- iste'molchilarni ishonchini qozonish darajasi;
- yetkazib beruvchilar hom-ashyosi sifati;
- jarayonlar sifati va boshqalar [5].

Yekaterina Seyranovna Grigoryan va Nikolay Sergeyevich Yashin fikricha:

- korxonaning moliyaviy-xo'jalik faoliyati ko'rsatkichlari;
- biznes jarayonlari ko'rsatkichlari;
- xodimlarning samaradorlik ko'rsatkichlari va xodimlarning o'z ishidan qoniqish darajasi;
- korporativ ijtimoiy mas'uliyat ko'rsatkichlari;
- marketing faoliyati ko'rsatkichlari;
- innovatsion faoliyat ko'rsatkichlari va boshqa korxonada faoliyatining bunday ko'rsatkichlari bilan korxonada faoliyatiga baho berish mumkindir [6].

Rossiyalik olim S.A.Korobov SMTni rivojlantirish maqsadida motivatsion jarayonlarga ahamiyat qaratish zarur deb hisoblagan. Xodimlarni rag'batlantirishning asosiy maqsadi har bir xodimning shaxsiy maqsadlarini tashkilot maqsadlari bilan uyg'unlashtirishga erishishdir. Bunday holda, sifat menejmenti tamoyillaridan biri, *xodimlarni jalb qilish printsipi* to'liq amalga oshiriladi. Agar xodimlarning motivatsiyasi past bo'lsa, unda SMTni amalga oshirish va uning ishlashi deyarli imkonsiz bo'ladi [7].

Tadqiqotchi I.Yu.Ognetova fikricha, korxonada SMTni muvaffaqiyatli amalga oshirish va ishlashi uchun jamoaviy ishlarni tashkil etish va rag'batlantirish, shuningdek xodimlarga qaror qabul qilish huquqini berish kerak. Jamoaviy ish ham mehnatni tashkil etish shakli, ham xodimlarni qo'shimcha rag'batlantirish usulidir, deb hisoblaydi [8].

Tadqiqotchi G.V.Fyodorova va O.Yu.Ivanova fikricha, *kadrlar qo'nimsizligini ortishi* tashkilotning iqtisodiy havsizligini pasayishiga olib keladi, bu esa iste'molchilarning shu tashkilot haqidagi taasurotlariga salbiy ta'sir qilishiga olib keladi [9].

3. Uchinchi, ya'ni *marketing bo'yicha yondashuvda* SMTni tanlashga

- 1) mijozlar talablari.
- 2) tashkilot kompetensiyalari ta'sir etishi mumkindir.

Kompetensiyaga asoslangan yondashuv - mahsulotlarning bozorda raqobatbardoshligiga erishishga qaratilgandir. Turli hil olimlarning qarashlarini ko'rib chiqamiz.

Tadqiqotchi M.Yu.Starenkov kompetensiyaga asoslangan yondashuv - mijozga yo'naltirilgan biznesning asosiy shakli deb hisoblaydi. Uning fikricha mijozlarga yo'naltirilgan xizmat ko'rsatish - tashkilotni shakllantirish va qo'llab-quvvatlashning zarurati - bu aniq mijozlarning o'ziga xos ehtiyojlari va kutishlarini aniqlashga asoslangan raqobatchilarga nisbatan qo'shimcha qiymat yaratishning individual mexanizmlarini taklif qilishdan iborat bo'lgan asosiy vakolatlarni ishlab chiqish va amalga oshirishdir. M.Yu.Starenkov: "Xizmat ko'rsatuvchi tashkilotning asosiy vakolatlari, agar ular iste'molchilarning talablarini chuqur o'rganish va xizmatlar ko'rsatish jarayonida innovatsion

texnologiyalarni joriy etish asosida tashkilotning farqlovchi xususiyatlarini shakllantirsa, raqobatbardosh potentsialga aylantirilishi mumkin”, deb hisoblaydi [10].

Shuningdek, M.Yu.Starenkov tashkilotning mijozlarga yo‘naltirilganlikni quyidagi ko‘rsatkichlar asosida baholash mumkin deb hisoblaydi:

a) Internet xizmatidan foydalanish darajasi:

b) Call-markazlarning faoliyati;

c) Mijozlarning loyallik (sodiqlik) dasturlarini amalga oshirish. Loyallik dasturlarini ishlab chiqish va amalga oshirishning asosiy vazifalari mijozlarni saqlab qolish, bir marta mahsulotni sotib olgan yoki xizmatdan foydalangan mijozlarning xaridlarini takrorlash va qo‘shimcha imtiyozlarni sotishdan iborat. Sodiqlik dasturlari kompaniya faoliyatida ilg‘or marketing texnologiyalaridan foydalanishni nazarda tutadi;

d) Mijozlarga yo‘naltirilgan yondashuvni joriy etish mijozlar bilan munosabatlarni rivojlantirish uchun zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanishni o‘z ichiga oladi. Mijozlarga yo‘naltirilgan yondashuvning bir qismi sifatida uning sifatini doimiy ravishda yaxshilash uchun mahsulot yoki xizmatning hayot aylanishining barcha bosqichlarida iste‘molchilar ma‘lumotlari va afzalliklarini kuzatish kerak.

e) Kompaniya faoliyatiga innovatsion mahsulotlar yoki xizmatlarni joriy etish uni amalga oshirish uchun foydalaniladigan barcha resurslarni majburiy tijoratlashtirishni nazarda tutadi [10].

Tadqiqotchi E.V. Tixomirovaning ta‘kidlashicha, mijozga yo‘naltirilgan yondashuv ko‘p jihatdan xodimlarning samarali mehnatiga bog‘liq bo‘lgan xizmat ko‘rsatish sifatini doimiy ravishda yaxshilashga asoslangan mijozlar bilan uzoq muddatli va barqaror munosabatlar o‘rnatishga e‘tibor qaratishni anglatadi.

Sifat menejmenti tizimida *marketing* - nafaqat hozirgi paytda, balki yaqin kelajakda ham dolzarb bo‘lgan operatsion biznes modelini shakllantiradi, deb aytishimiz mumkin. Marketing bo‘limi xodimlari nafaqat kompaniyaning tashqi aloqalarini ta‘minlaydi, balki ichki vaziyatlarni ham tahlil qiladi. Shuning uchun ular tashkilotning bugungi afzalliklarini va ertaga kerak bo‘lgan afzalliklarini aniqlaydilar. Tashkilot shiddatli raqobat sharoitida o‘zini ishonchli his qilishi uchun har tomonlama marketing tahlilini o‘tkazish kerak. Marketologlar bugungi kunda duch kelayotgan muammolarni aniqlaydi, nafaqat o‘z kompaniyasi, balki raqobatchilarning faoliyatini ham tahlil qiladi, yangi maqsadlar va dolzarb muammolarni hal qilish yo‘llarini belgilaydi.

Korxonaning marketing faoliyati SMTning samarali ishlashi uchun juda muhim jarayondir, chunki u barcha mavjud tarkibiy bo‘linmalarni jalb qilinishni talab qiladi [12].

Sifat menejmenti tizimida marketing bo‘limining o‘rni o‘ta muhimdir, chunki u orqali sifat menejmentining asosiy tamoyili - iste‘molchilarning istaklarini qondirish amalga oshiriladi. Shuningdek, marketing bo‘limiga yana bir muhim vazifa - mahsulotlar iste‘molchilari bilan o‘zaro aloqada bo‘lish yuklangan.

Sifat menejmenti tizimi doirasida marketing bo‘limining bevosita vazifalari quyidagilardan iborat:

- mahsulotlar yoki xizmatlar iste‘molchilarining talablari va kutishlarini to‘g‘ri aniqlash;

- mahsulotlar yoki xizmatlarga qo'yiladigan talablarni aniqlash, ishlab chiqarish, yetkazib berish masalalarini, shuningdek xizmatlar ko'rsatish shartlarini kelishib olish;
- iste'molchilarning barcha shikoyatlarini inobatga olish va ularga mahsulot va xizmatlarni hamda ularning reklama kanallarini o'zgartirish orqali o'z vaqtida javob berish [14].

Jadval - 1

Sifat menejmenti tizimi rivojlanishini baholash bo'yicha yondashuvlar

T/R	Sifat menejmenti tizimi samaradorligini baholash bo'yicha yondashuvlar	Yondashuv asoschilari	Sifat menejmenti tizimini rivojlanishini baholash ko'rsatkichlari	Sifat menejmenti tizimini rivojlanishini baholash metodlari	Sifat menejmenti tizimi samaradorligi ko'rsatkichlari
1	Tizimli yondashuv	T.Piters, S.N.Vereshagina, S.M.Vdovin, T.A.Salimova, V.D.Dorofeev	tashkilotni boshqarish darajasi; stejkxolderlar bilan aloqalar mustahkamligi; kadrlar va ularning malakasi.	Mavjud emas	sifatli mahsulot ishlab chiqarilishi; tannarx pasayishi; kadrlarni o'qitish rejasini bajarilishi, korxonalar malakali kadrlarga bo'lgan ehtiyojini to'liq qondirilishi
2	Boshqaruv bo'yicha yondashuv	Listopadova Ye.V., Vinarik V.A., Tavasiev, I.A., Yashin N.S., Popova L.F., Grigoryan Ye.S., Grimashevich O.N.	Boshqaruvning professionallik darajasi; belgilangan standartlarni bajarilishi darajasi; ishlab chiqarilgan mahsulotlarni qo'yilgan talablarga mosligi; iste'molchilarni ishonchini qozonish darajasi; yetkazib beruvchilar hom-ashyosi sifati; korxonaning moliyaviy-xo'jalik faoliyati ko'rsatkichlari; biznes jarayonlari	Mahalliy va xalqaro reytingda o'rini aniqlash metodlari; Sertifikatsiyalash; Iqtisodiy tahlil.	Boshqaruv samaradorligi ko'rsatkichlarining yaxshilanishi; Globalizatsiya; Brendni tanilishi; Korxonalar imidji yaxshilanishi; Xalqaro reytinglarda yuqori o'rin olish; Hamkorlarning ortishi; Rentabellik ortishi.

			<p>ko'rsatkichlari; xodimlarning samaradorlik ko'rsatkichlari; korporativ ijtimoiy mas'uliyat ko'rsatkichlari; kadrlar qo'nimsizligi darajasi. innovatsion faoliyat ko'rsatkichlari.</p>		
3	Marketing bo'yicha yondashuv	M.Yu.Starenkov, E.V. Tixomirova	<p>mijozlar talablari; tahkilot kompetensiyalari; marketing faoliyati ko'rsatkichlari; Call-markazlarning faoliyati; Mijozlarning loyallik (sodiqlik) dasturlarini amalga oshirish. Kompaniya faoliyatiga innovatsion mahsulotlar yoki xizmatlarni joriy etish;</p>	Mavjud emas	<p>iste'molchilarning istaklarini qondirish; sifatning ortishi; rentabellikni ortishi; xarajatlarning pasayishi.</p>
4	Raqamli texnologiyalar va raqamlashtirish darajasi bo'yicha yondashuv		<p>Internet xizmatidan foydalanish darajasi; BIG data dan foydalanish darajasi; Internet of things; Kompleks raqamlashtirish darajasi; Kadrlarning malakasi; Kiberxavfsizlik ta'minlanganligi darajasi</p>	Mavjud emas	<p>iste'molchilarning individual istaklarini qondirish; sifatning ortishi; rentabellikni ortishi; transaksion xarajatlarning pasayishi; shaffoflik ortishi; oldingi yo'l qo'yilgan kamchiliklarni kompleks tezkor tahlil qilish imkoniyati.</p>

(Muallif tomonidan tuzilgan)

Sifat menejmenti tizimi korxonalar resurslarining ichki tashkiliy o‘zaro ta’sirining integratori sifatida ishlaydi, buning natijasida sinergik ta’sir shakllanadi, bu tovarlar va xizmatlar sifatining oshishi, biznesning o‘shida ifodalanadi.

Xozirgi kunda korxonalarda raqamlashtirish jarayoni (texnologik innovatsiyalar; kadrlar yo‘nalishidagi innovatsiyalar; iqtisodiy xavfsizlik sohasidagi innovatsiyalar) SMTning ishlash ko‘rsatkichlariga (tranzaksiya xarajatlarini kamaytirish, sifatni yaxshilash) ijobiy ta’sir etmoqda. Ammo kompaniyalarning SMTni raqamlashtirish risklari (kasbiy ko'nikmalarning pasayishi, ta'lim risklari, kiberhavfsizlik) hisobga olinishi shartdir [12].

Biz o‘tkazilgan tadqiqot natijasida shunday xulosaga keldikki, hozirda raqamli texnologiyalar va raqamlashtirish darajasi bo‘yicha SMT rivojlanishini baholash bo‘yicha ishlar kam olib borilgan. Shuning uchun, biz raqamli iqtisodiyot sharoitida SMT rivojlantirish va baholash usullarini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqot islarini olib borish zarur deb hisoblaymiz .

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. GOST R ISO 9001–2015 Quality management systems. Requirements.
2. World Competitiveness Ranking [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness-ranking>.
3. А.Д.Овсянко “Методика оценки систем менеджмента качества поставщиков”. [Электронный ресурс] - https://www.cfin.ru/management/iso9000/supplier_qs.shtml
4. Методология присвоения рейтингов надежности и качества услуг управляющим компаниям (некредитные рейтинги) [электронный ресурс] <https://www.raexpert.ru/docbank//779/59f/c4c/35e82cdf758bc04d8b308f4.pdf>
5. Н.С.Яшин “Развитие методологии анализа результативности системы менеджмента качества промышленных предприятий”. [электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-metodologii-analiza-rezultativosti-sistemy-menedzhmenta-kachestvapromyshlennyh-predpriyatij/viewer>
6. Е.С.Григорян, Н.С.Яшин “Методические подходы к оценке результативности системы управления качеством”. [электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-otsenke-rezultativnosti-sistemy-upravleniya-kachestvom>
7. С.А.Коробов и др. «Роль мотивации персонала в системе менеджмента качества современных организаций» [электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-motivatsii-personala-v-sisteme-menedzhmenta-kachestva-sovremennyh-predpriyatij/viewer>
8. Огнетова, И. Ю. Роль мотивации персонала в системе менеджмента качества / И. Ю. Огнетова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2009. — № 6 (6). — С. 44-47. — URL: <https://moluch.ru/archive/6/459/> (дата обращения: 23.04.2023).
9. Г.В. Федорова, О.Ю. Иванова, «Оценка процесса управления персоналом в системе обеспечения экономической безопасности организации», [электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-protsesssa-upravleniya-personalom-v-sisteme-obespecheniya-ekonomicheskoy-bezopasnosti-organizatsii>

10. М.Ю.Старенков. Автореферат к диссертации к.э.н. на тему «Компетентностные императивы клиентоориентированного развития сферы банковских услуг» [электронный ресурс] <https://www.dissercat.com/content/kompetentnostnye-imperativy-klientoorientirovannogo-razvitiya-sfery-bankovskikh-uslug>

11. Ковригин Е.А., Васильев В.А. Пути развития СМК в условиях цифровизации // Компетентность / Competency (Russia). — 2020. — № 6.

12. Халилов Н.Х., Сафина Н.Т. «Современные проблемы управления качеством на предприятиях лёгкой промышленности в Республике Узбекистан». Colloquium-journal №15 (138), 2022 Część 1 (Warszawa, Polska). (ISSN 2520-6990 ISSN 2520-2480) 81-83p. [электронный ресурс] <https://colloquium-journal.org/wpcontent/uploads/2022/06/Colloquium-journal-2022-138-1>.

13. Халилов Н.Х., Сафина Н.Т. «Роль цифровизации в развитии социально-экономических систем в Республике Узбекистан». Colloquium-journal №15 (138), 2022 Część 1 (Warszawa, Polska). (ISSN 2520-6990 ISSN 2520-2480) 83-86p. [электронный ресурс] <https://colloquium-journal.org/wpcontent/uploads/2022/06/Colloquium-journal-2022-138-1>

14. Khalilov N.Kh., Safina N.T. “DIGITALIZATION - AS THE MAIN FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF THE TEXTILES INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN”. World Bulletin of Management and Law (WBML) Available Online at: [электронный ресурс] <https://www.scholarexpress.net> Volume-19, February-2023 ISSN: 2749-3601.

15. Khalilov Nurullo Khamidillayevich, Safina Nafisa Talgatovna, “Development of the quality management system of industrial enterprises the main factor of increasing the competitiveness of products”. “World Economics and Finance Bulletin”, 2022. [электронный ресурс] <https://www.scholarexpress.net/>

16. Bakhodir Abdullaev, Ziyoydin Israilov, Alisher Sotvoldiev, Muhiddin Hojiboev, & Mukhamadieva Makhliyokhon. (2023). Leading research trends on innovation funding: a bibliometric analysis approach. [электронный ресурс] <https://doi.org/10.5281/ZENODO.7656995>.

17. Абдуллаев Б. А., Рахматджанов Л. Т. Миллий компанияларни бошқаришда нейроменежментни қўллаш истиқболлари //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 2. – С. 1457-1464. [electron resurs] <https://cyberleninka.ru/article/n/milliy-kompaniyalarni-bosh-arishda-neyromenezhmentni-llash-isti-bollari/viewer>

Аскарров Баходиржон – д.ф.-м.н.
Андижанский машиностроительный институт,
профессор кафедры “Метрология, стандартизация и
управление качеством продукции”

dr.asqarov@mail.ru

+998900342424

Фаттаев Мухаммаджон Авазбек угли,
Андижанский машиностроительный институт,
ассистент кафедры “Метрология, стандартизация и
управление качеством продукции”

muhammadjonfattayev5@gmail.com

+998942975009

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

QON TOMIRLARI GEOMETRIYASINING NORMAL VA MIYYA PATOLOGIYASIGA TA’SIRI

INFLUENCE OF THE GEOMETRY OF BLOOD VESSELS IN THE NORM AND PATHOLOGY OF THE BRAIN

Аннотация

Изучено влияние геометрии кровеносных сосудов на динамику процессов метаболизма в различных органах человека. Установлена связь кинетических параметров процесса роста злокачественных опухолей от фрактальной размерности кровеносной сети органа. Найден критерий определения критического значения параметра, качественного перехода процесса роста опухоли.

Annotatsiya

Odamning turli a’zolaridagi qon-tomirlar geometriyasini metabolizm jarayonlariga ta’sir dinamikasi o’rganildi. Xavdli o’smalarining o’sish jarayoniga ta’sir etuvchi kinetik parametrlar bilan qon tomirlar tarmog’ini fractal o’lchovi o’rtasidagi bog’liqligi aniqlandi. Parametrlarning kritik qiymatini, o’simta o’sishi jarayonining sifatli o’tishini aniqlash uchun mezon topildi.

Annotation

The influence of the geometry of blood vessels on the dynamics of metabolic processes in various human organs has been studied. The relationship of kinetic parameters of the process of growth of malignant tumors from the fractal dimension of the circulatory network of the organ has been established. A criterion for determining the critical value of the parameter, the qualitative transition of the tumor growth process, has been found.

Kalit so’zlar: tomir geometriyasi, fraktallik, o’lcham, o’lchov, angiogenin, arteriovenoz malformatsiya.

Ключевые слова: геометрия сосуда, фрактальность, размер, размерность, ангиогенин, артериовенозная мальформация.

Keywords: vessel geometry, fractality, size, dimensionality, angiogenin, arteriovenous malformation.

Введение. Исследование геометрии кровеносных сосудов даёт важную информацию для выявления патологического состояния различных органов человека. В последние годы широко используются КТ и МРТ технологии получения томографических изображений головного и спинного мозга [19]. МРТ-ангиография в отличие от традиционной ангиографии не требует введения в сосуды контрастного вещества и получит изображения с высоким разрешением. При артериовенозной мальформации (АВМ) наблюдают клубки переплетенных артерий и вен мозга. Как известно, при онкологических заболеваниях также наблюдают увеличение плотности кровеносных сосудов в окрестности развития раковой опухоли. Таким образом, определение таких аномалий кровеносных сосудов представляет важную задачу современной медицинской диагностики [7,11,12,18].

Материалы и методы. Методы фрактальной геометрии позволяют определить качественные характеристики объекта в зависимости от размера и размерности его геометрической структуры [6]. В процессе измерения физической величины определяют числовое значение путем сравнения с определенной мерой. Выбор единицы измерения произвольный. Если длина линии сравнивается с эталоном метра, то площадь поверхности и объем фигуры имеют размерность метр квадрат и метр куб соответственно. Однако можно построить такие фигуры, размерность которых может оказаться дробным (фрактальным). Построим из 4 отрезка равного по одному метру следующую фигуру. Числовое значение расстояний между концами по прямой линии $R=3$; по контуру ломанной линии $L=4$. Уменьшаем масштаб фигуры 3 раза и увеличиваем их число до четырех. Из них построим опять исходную фигуру. Повторив данную процедуру N раз, получаем так называемые фигуры Коха. Размерность его определяется по формуле:

$$n = \frac{\ln 4}{\ln 3} = 1.26$$

Отличительной особенностью фрактальных структур является их дробная размерность и свойство самоподобности. Такие геометрические объекты становятся моделями при изучении ряда синергетических явлений. Целая часть определяет число параметров порядка, а дробная – случайные особенности в поведении изучаемого объекта. Методы фрактальной геометрии в сочетании с представлениями синергетики позволяют моделировать поведение нелинейных систем в сильноравновесных условиях.

Рассмотрим процесс образования кровеносных сосудов в различных органах человека. Фрактальность структуры кровеносных сосудов существенно влияет на состояние различных органов человека в норме патологии. С увеличением фрактального размера клубка кровеносных сосудов увеличивается их плотность и патологическая активность органа.

На стадии синтеза ангиогенина кровеносный сосуд сохраняет исходную структуру. Однако постепенно происходит разветвление кровеносного сосуда. Это приводит к росту плотности и клубковой формы сосуда. В результате происходит стимулирование процесса синтеза ангиогенина и дальнейшее продуцирование фактора роста, стимулирующего пролиферацию клеток сосуда. Последние мигрируют по поверхности стенки сосуда, способствуя, таким образом, к его росту, что приводит к острому нарушению кровообращения в соответствующем участке ткани и развитию инфаркта [9,10].

Один из принципов лечения – ингибирование синтеза ангиогенина. Биохимия АВМ связана с содержанием ангиогенина. Избыточное содержание ангиогенина приводит к образованию АВМ. Поэтому необходимо исследовать влияние препаратов на механизм синтеза ангиогенина. АВМ охватывает в наибольшей степени ряд артериальных и венозных сосудов, в которых сильнее всего выражена механическая нагрузка на стенку. В первую очередь – абдоминальная аорта, затем идут коронарные артерии, подколенная артерия, бедренная, грудная аорта и ее дуга, сонные артерии [13-17].

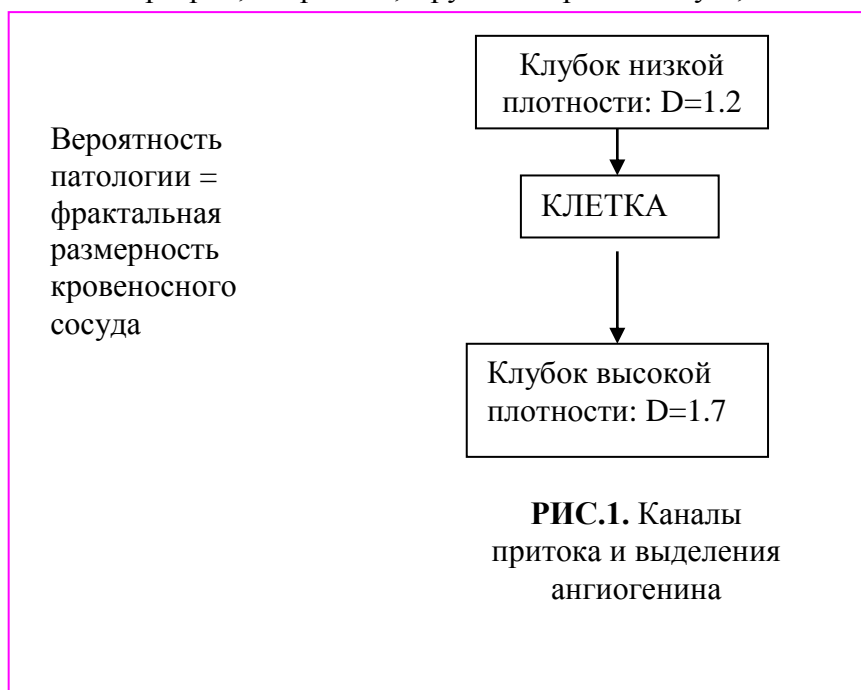


РИС.1. Каналы притока и выделения ангиогенина

Запуск АВМ начинается с дисфункции стенки сосуда под действием факторов риска. Это создает на поверхности сосуда зоны повышенной клейкости и проницаемости. При этом образуются видоизмененные клетки, которые воспринимаются иммунной системой организма как чужеродные и на них вырабатываются антитела, макрофаги усиленно поглощают такие клетки, превращаясь в опухолевые клетки. Появление опухолевых клеток является характерным морфологическим признаком начало АВМ, что сопровождается разрушением капиллярных сосудов.

Размер и размерность фрактальных объектов: в геометрии Эвклида изучаются объекты с целыми размерностями. Точка (0), прямая (1), плоскость (2) и сфера (3)

являются объектами с целыми размерностями. Объект называется фрактальным, если его размерность является дробным. Объем любого объекта вычисляется по формуле $V=A \times R^d$, где A и d параметры зависящие от формы объекта. Для точки $A=0$, и $d=0$; для прямой $A=1$, и $d=1$; для круга $A=2\pi$, и $d=2$; для сферы $A=4\pi/3$, и $d=3$, здесь d -размерность, а R -линейный размер объекта.

Синергетический подход к медицинской диагностике: кровеносные сосуды охватывают весь объем различных органов. Они отличаются размерами и размерностями. На поверхности сеть кровеносных сосудов имеет дробную размерность в интервале $1 < d < 2$, а в объеме $2 < d < 3$. С приближением значения d к нижней границе плотность кровеносных сосудов уменьшается, тогда, как при приближении значения размерности к верхней границе плотность увеличивается. Это свойство фрактальных объектов можно использовать при решении ряда задач медицинской диагностики. Как известно, при злокачественном росте опухолей на различных органах наблюдается интенсивный рост плотности кровеносных сосудов вокруг него. Этот процесс сопровождается синтезом ангиогенина-активатора роста кровеносных сосудов. Поэтому при разработке новых методов ранней диагностики болезни ракового перерождения тканей различных органов человека, могут иметь решающее значение, наличие возможности контролирования за параметрами, как геометрических, так и метаболических процессов в организме человека [1-5,8].

Основные параметры микроциркуляционной сети кровотока органов человека: к основным геометрическим параметрам капиллярной системы относятся длина капилляра между разветвлениями и диаметр капилляра. Эти параметры изменяются как в норме, так и в патологии органа. При наличии склеротических изменений стенки основного сосуда сопровождается изменением диаметров капилляра- d , так в норме их диаметр составляет 7мк, а в патологическом состоянии увеличивается до 16-20мк. Объем кровотока определяется не только диаметром, но также от скорости потока крови- V . Сохранения непрерывности потока крови требуют изменения этих параметров в соответствии со следующим соотношением: $const = \pi \times d^2 \times V$.

Перколяционный подход к процессу развития АВМ. Рассмотрим систему, состоящую из клеточной мембраны. Для простоты ограничимся двумерным случаем. Тогда изучаемая система представляется в виде пересекающихся плоскостей. Область пересечения имеет вид квадрата и описывает поверхность мембраны. Две противоположные стороны данного квадрата соответствуют входу (приток) и выходу (отток) рассматриваемой системы. Вход и выход являются важными атрибутами любой живой системы и в данном случае обеспечивают приток КНП к живой клетке и отток КВП из нее. Пусть общая площадь мембраны клетки равна S и согласно нашей модели она равна $S=a \times a$; где a - размер квадрата.

Процесс развития АВМ моделируется следующим образом. Методом Монте-Карло моделируется процесс запираания канала мембраны с площадью s в пределах поверхности клетки с площадью S . В найденной таким образом, точке появляется зона, через которую, не проходят КНП. Полное запираание происходит в момент появления первой ветви сосуда замыкающих противоположные стороны квадрата имитирующего

сеть кровеносных сосудов. Цепочка тромбов, приводящая к полному запиранию подвода КНП к клетке в рамках данной модели аналогично бесконечному кластеру теории перколяции. Согласно этой теории бесконечный кластер образуется при удовлетворении следующего соотношения: $V - V_c = 0$ где, V - универсальный параметр. V_c - его критическое значение. Универсальный параметр вычисляется по формуле $V = s/S*N$. Здесь s - сечение запирающего элемента. S - сечение проводящей среды. N - число запирающих элементов. V - универсальный параметр. V_c - его критическое значение для двумерного случая компьютерное моделирование методом Монте Карло даёт числовое значение равное 4.05.

Основные результаты. Таким образом, если проведенная аналогия верна, то в процессе развития АВМ момент наступления полного запирания зависит от соотношения площадей КНП и площади поверхности кровеносного сосуда. Вероятность роста стенки сосуда прямо пропорционально площади границы раздела системы КНП + СТЕНКА СОСУДА. Максимальной площади границы раздела системы КНП + СТЕНКА СОСУДА соответствует критическое значение универсального параметра V_c . Поэтому любые факторы, влияющие на эту взаимосвязь, представляет большое практическое значение для прогноза момента развития кровеносных сосудов и его терапии.

Макромолекулярный подход к исследованию процессов развития АВМ опирается на анализ фрактальной структуры растущих кластеров.

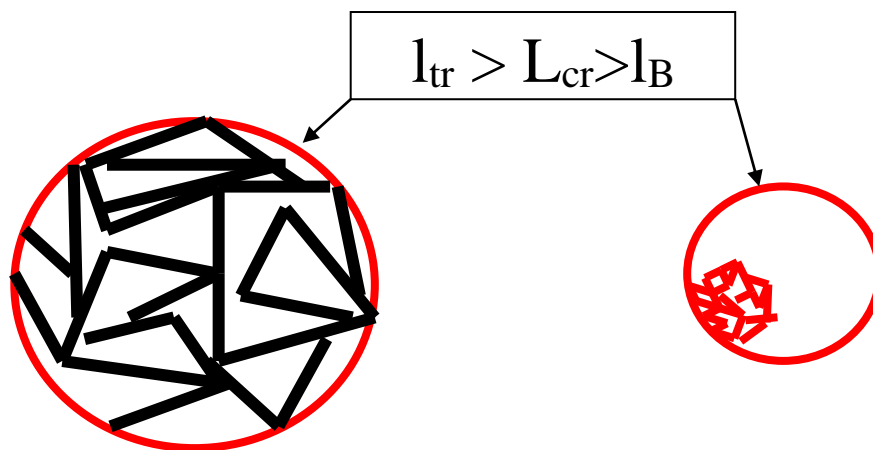


Рис.2. Рост кластера в объеме и на поверхности: l_{tr} – длина макромолекулы КНП
 l_B – длина макромолекулы КВП на поверхности кровеносного сосуда.

Выводы. Принципиально важную роль в динамике развития АВМ играют распределение по размерам макромолекул КНП и степень неравновесности процесса обмена ангиогенина (Рис.2). Первым методом найдено критическое значение геометрических характеристик кровеносного сосуда. Вторым методом указана возможность двух различных направлений: рост новой ветви на поверхности сосуда (короткие макромолекулы КНП) и рост кластера в объеме (длинные макромолекулы КИП).

Литература

1. Brandt M. E., Shih H.T., Chen G. R. Linear time-dilay feedback control of a pathological rhythm in a cardiac conduction model // *Phys. Rev. E.* 1997, 56, p. 1334-1337.
2. Dhar D., Ramaswamy R. Exactly Solved model of Self- organized critical Phenomena / *Phys.Rev.Lett*,1989, v.63, N16, p.1659-1662.
3. Ditto W.L., Spano M.L., In V., Neff J., Meadows B., Langberg J.J., Bolmann A., McTeague K. Control of human atrial fibrillation // *Int. J. of Bifurcation and Chaos.*, 2000, 10, p. 593-601.
4. Garfinkel A., Spano M.L., Ditto W.L., Weiss J.N. Controlling cardiac chaos // *Science*, 1992, 257, p. 1230-1235.
5. Goldberger A. L. Non-linear dynamics for clinicians: chaos theory, fractals, and complexity at the bedside. *Lancet.*, 1996, 347, p.1312–1314.
6. Grassberger P., Procaccia J. Characterization of strange attractors. *Phys. Rev. Lett.*, 1983, 50, p.346-349.
7. Griffith T.M. Minireview Temporal chaos in the microcirculation. *Cardiovascular Research* 31, 1996, p. 342-358.
8. Persson P.B, Wagner C.D. Review General principles of chaotic dynamics. *Cardiovascular Research*, 31, 1996, p. 332-341.
9. Ramanathan Ch., Ghanem R.N., Jia P., Ryu K., Rudy Y. Noninvasive electrocardiographic imaging for cardiac electrophysiology and arrhythmia. *Nature Medicine*, 2004, 10, p. 422-428.
10. Ramanathan Ch., Jia P., Ghanem R.N., Calvetti D. & Rudy Y. Noninvasive electrocardiographic imaging (ECGI): application of the generalized minimal residual method (GMRes). *Ann. Biomed. Eng.* 2003, 31, p. 981-994.
11. Sharma V. Deterministic chaos and fractal complexity in the dynamics of cardiovascular behavior: perspectives on a new frontier, *The open cardiovascular medicine journal*, 2009, 3, p.110-123.
12. Wessel N., Malberg H., Bauernschmitt R., Kurths J. Nonlinear methods of cardiovascular physics and their clinic application. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, 2007, 17(10), p. 3325-3371.
13. Голдбергер Л.Э., Ригни Р.Д., Уэст Д.Б. Дж. В мире науки (1990), №4, с. 25.
14. Голдбергер Л.Э., Ригни Р.Д., Уэст Д.Б. Хаос в функционировании организма говорит о здоровье // Академия Тринитаризма”, м., Эл №77-6567, публ.11449,27.08.2004.
15. Аскарлов Б., Хужамбердиев М.А. / Моделирование живых систем: теоретический анализ обмена метаболитов биогенных аминов. III-конференция биохимиков Узбекистана //Ташкент:ИБ АН РУз, 1996, с. 9.
16. Малинецкий Г.Г. Хаос, структуры, вычислительный эксперимент. Введение в нелинейную динамику /Сер. Кибернетика: неограниченные возможности и возможные ограничения, М.: Наука, 1997, 255с.
17. Аскарлов Б., Хужамердиев М.А. / Новый подход к диагностике сердечно - сосудистых заболеваний. //В материалах международной конференции «Влияние

физико-химических факторов на процессы обмена веществ в организме человека». Андиган: АндГУ, 1997, 2-часть, 138-139.

18. Аскарлов Б., Жураев А., Баймирзаев М. Новый метод обработки электрокардиограммы и диагностики аритмий сердца. В материалах второй Республиканской научно-практической конференции с международным участием. «Актуальные проблемы профилактики и лечения заболеваний сердечно - сосудистой системы». – Республиканская научная практическая конференция с международным участием, Андиган: АндГосМИ, 2001, 20-21 ноября, с. 141.

19. Скворцова В. И. Лечение нарушений мозгового кровообращения: позиция невролога. Гипертоническая энцефалопатия // Болезни сердца и сосудов, № 1, 2006.

Джалилова Тургуной Абдужалиловна - доцент
Андиганского машиностроительного института
e-mail: turginoydjalilova@gmail.com

Халилов Муродилжон Дурбекович - ассистент
Андиганского машиностроительного института
e-mail: Xalilov.M.1993@mail.ru

ВЕДУЩИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

LEADING COEFFICIENTS AND THEIR DEFINITION

Аннотация

Рассматривается правильная особая точка, для которой вдоль пути ведущие коэффициенты не равны на бесконечность. Задача состоит в том, что найти уравнения для определения ведущих коэффициентов, они зависят от правых частей системы дифференциальных уравнений с комплексными переменными.

В статье приводятся теоремы, и они доказываются через пределы. Все доказанное имеет место для особой бесконечно-убывающей точки.

Annotation

We consider a regular singular point for which the leading coefficients along the path are not equal to infinity. The task is to find equations for determining the leading coefficients, they depend on the right parts of the system of differential equations with complex variables.

The article provides theorems, and they are proved through limits. All of the above holds for a singular infinitely decreasing point.

Annotatsiya

Biz yo'l bo'ylab etakchi koeffitsientlar cheksizlikka teng bo'lmagan muntazam yagona nuqtani ko'rib chiqamiz. Vazifa - etakchi koeffitsientlarni aniqlash uchun tenglamalarni topish, ular murakkab o'zgaruvchilarga ega bo'lgan differentsial tenglamalar tizimining to'g'ri qismlariga bog'liq.

Maqolada teoremlar berilgan va ular chegaralar orqali isbotlangan. Yuqorida aytilganlarning barchasi cheksiz kamayish nuqtasi uchun amal qiladi.

Ключевые слова: Ведущие коэффициенты, правильная особая точка, аналитическая функция, индекс, интегрирование, особая бесконечно-убывающая точка, ведущие координаты, обыкновенный ведущий коэффициент, особый ведущий коэффициент, бесконечное решение, перемещение, примыкающая точка.

Keywords: Leading coefficients, regular singular point, analytic function, index, integration, special infinitely decreasing point, leading coordinates, ordinary leading coefficient, special leading coefficient, infinite solution, displacement, adjoining point.

Kalit so‘zlar: Boshlovchi koeffitsientlar, muntazam birlik nuqta, analitik funktsiya, indeks, integratsiya, maxsus cheksiz kamayuvchi nuqta, yetakchi koordinatalar, oddiy yetakchi koeffitsient, maxsus yetakchi koeffitsient, cheksiz yechim, siljish, qo‘shni nuqta.

Рассмотрим правильную особую точку $t = \xi$, для которой вдоль пути z ведущие коэффициенты равны k_s , т.е [10].

$$u_s(t) \equiv \frac{z_s(t)}{z_n(t)} \rightarrow k_s \neq \infty; \text{ при } t \rightarrow \xi. \quad (1)$$

Найдем уравнения для определения ведущих коэффициентов k_s . Мы покажем, что ведущие коэффициенты в общем случае зависят лишь от правых частей системы (1) [1].

Имеет место следующее предложение.

Теорема 1. Ведущие коэффициенты для правильных особых точек решений системы по какому-либо пути z удовлетворяют для ведущей координаты z_n системе алгебраических уравнений

$$u_s(u_1, u_2, \dots, u_n) - u_s u_n(u_1, u_2, \dots, u_n) = 0; \quad s = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

где

$$u_s = \frac{z_s(t)}{z_n(t)}; \quad u_s = z_s(u_1, u_2, \dots, u_{n-1}, u_n); \quad u_n = 1 \quad (3)$$

Доказательство. Полагая в системе (1) $z_s = z_n u_s$, $s = 1, 2, \dots, n-1$ где u_1, u_2, \dots, u_{n-1} , z_n – новые искомые функции, получим после несложных вычислений для определения функции u_s и z_n следующие дифференциальные уравнения [8]:

$$\frac{du_1}{u_1 - u_1 u_n} = \dots = \frac{du_{n-1}}{u_{n-1} - u_{n-1} u_n} \quad (4)$$

$$\frac{dz_n}{z_n} = \frac{u_n du_p}{u_p - u_p u_n} \quad (5)$$

а для нахождения t дифференциальное уравнение вида

$$\frac{dz_n^{1-m}}{dt} = (1-m)u_n(u_1, u_2, \dots, u_n) \quad (6)$$

Пуст при приближении к правильной особой точке один из пределов, например, $\lim(u_p - u_p u_n)$ не равен нулю. Тогда система (4) имеет единственное аналитическое относительно u_p решение в рассматриваемой особой точке, и мы будем иметь [2]:

$$u_s = k_s + \sum_p C_{ps}(u_p - k_p)^p \quad (7)$$

Следовательно, на основании (5) $\ln z_n$ будет аналитической функцией от u_p . Но тогда при стремлении переменной к пределу, переменная z_n не будет стремиться к

бесконечности. Мы пришли к противоречию [10]. Если для Б.у-точки соблюдается одно из условий:

$$\begin{aligned} |z| &\rightarrow \infty \text{ при } t \rightarrow \infty \\ |z| &\rightarrow 0 \text{ при } t \rightarrow \infty \end{aligned}$$

то доказательство аналогично предыдущему. Во всех других случаях доказательство проводится по той же самой схеме [9]. Пуст для некоторого индекса p

$$\lim(u_p - u_p u_n) \neq 0, \quad t \rightarrow \infty$$

Тогда при $z_n \rightarrow a$ ($a \neq 0, a \neq \infty$) уравнение (5) определяет аналитическую функцию z_n от $u_p - k_p$, получаемую интегрированием уравнения (5) при начальных условиях, соответствующим значению u_p , близкому к значению ведущего коэффициента k_p . Если же далее проинтегрировать [4]. Уравнение (6), то получим аналитическую функцию t от u_p , которая не равна ∞ при $u_p = k_p$.

Все доказанное имеет место и для почти особой Б.у-точки. Теорема доказана.

Следовательно, чтобы найти всевозможные ведущие коэффициенты для правильных особых точек решений системы (1), надо определить все конечные решения системы алгебраических уравнений (2), соответствующие всем ведущим координатам. Если $(k_1, k_2, \dots, k_{n-1}, k_n, 1)$ является также и решением уравнения $u_n(u_1, u_2, \dots, u_{n-1}, 1) = 0$, то для такого решения будем иметь [3]:

$$u_1(u_1, u_2, \dots, u_{n-1}, 1) = \dots = u_n(u_1, u_2, \dots, u_{n-1}, 1) = 0. \quad (8)$$

Определение 6. Ведущие коэффициенты $(k_1, k_2, \dots, k_{n-1}, k_n, 1)$ при $u_n(k_1, k_2, \dots, k_{n-1}, k_n, 1) \neq 0$ назовем обыкновенными, а при $u_s(k_1, k_2, \dots, k_{n-1}, k_n, 1) = 0$ – особыми [17]. Для осуществления особых ведущих коэффициентов, очевидно, необходимо и достаточно, чтобы уравнения (8) были зависимыми. Имеет место следующая [6].

Теорема 2. Ведущие коэффициенты особых точек решений системы (1) как обыкновенные, так и особые, могут быть определены из решений системы алгебраических уравнений [23]

$$z_s = (1 - m)z_n(z_1, z_2, \dots, z_n) \quad s = 1, 2, \dots, n, \quad (9)$$

причем бесконечным решением этой системы, и только им, соответствуют особые ведущие коэффициенты [4].

Доказательство. Для конечных решений (1) с обыкновенными ведущими коэффициентами теорема очевидна. Для всякого конечного решения ω отношения

$$\frac{\omega_s}{\omega_n}; \quad \omega_n \neq 0, \quad s = 1, 2, \dots, n$$

являются решением системы (2). В самом деле, деля равенства

$$\omega_s = (1 - m)z_s(\omega), \quad s = 1, 2, \dots, n; \quad \omega_n = (1 - m)z_n(\omega)$$

мы получим: (при и)

$$\frac{\omega_s}{\omega_n} = \frac{z_s(\omega)}{z_n(\omega)} = \frac{z_s\left(\frac{\omega_1}{\omega_n}, \dots, \frac{\omega_n}{\omega_n}\right)}{z_n\left(\frac{\omega_1}{\omega_n}, \dots, \frac{\omega_n}{\omega_n}\right)} = \frac{u_s(u_1, u_2, \dots, u_n)}{u_n(u_1, u_2, \dots, u_n)}$$

или

$$u_s(u_1, u_2, \dots, u_n) - u_s u_n(u_1, u_2, \dots, u_n) = 0, \quad s = 1, 2, \dots, n-1 \quad (10)$$

т.е. отношения $u_s = \omega_s : \omega_n$, удовлетворяя системе (2) будут возможными обыкновенными ведущими коэффициентами. Для особых ведущих коэффициентов имеем[12]:

$$z_n \left(\frac{\omega_1}{\omega_n}, \dots, \frac{\omega_n}{\omega_n} \right) = u_n(u_1, u_2, \dots, u_n) = 0.$$

Следовательно, из равенства (10) вытекает, что $\omega_n = \infty$. Обратно, пусть для бесконечного решения ω отношения всех его координат и какой-нибудь одной координате, например, к ω_n будут, по определению ведущих коэффициентов, всегда конечны. Исключая ω_n в уравнениях (9), мы получим равенства (10). Так как может быть всегда равно ∞ , то для некоторых решений системы (10) мы всегда будем иметь:

$$z_n \left(\frac{\omega_1}{\omega_n}, \dots, \frac{\omega_n}{\omega_n} \right) = u_n(u_1, u_2, \dots, u_n) = 0,$$

т.е. отношения $u_s = \omega_s : \omega_n$, удовлетворяя системе (2) и (8), будут особыми ведущими коэффициентами. Таким образом, для каждого нетривиального решения ω системы (9) отношения $u_s = \omega_s : \omega_j$, где j – определенное число из ряда $1, 2, \dots, n$, $\omega_j \neq 0$ являются ведущими коэффициентами для ведущей переменной z_j . В случае обыкновенных коэффициентов $k_1, k_2, \dots, k_{n-1}, 1$ в качестве ведущей координаты мы можем взять любую координату z_j , для которой $\omega_j \neq 0$. Особые ведущие коэффициенты будут только при наличии бесконечного решения $\omega = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)$ у системы (9).

Итак, чтобы найти все возможные ведущие коэффициенты особых точек для различных путей перемещения, к ним примыкающим, надо определить все решения системы (9).

Использованная литература

1. Т. А. Джалилова. Сверхзвуковое обтекание тонкого клина и конуса потоком газа с частицами при учете теплообмена и отражения частиц. Известия Академик наук Уз ССР, серия технических наук, 1976 г, №3, статья.
2. Т. А. Джалилова. Диссертация на тему: “Исследования обтекания плоских и осесимметрических тел потоком газа с твердыми частицами с учетом теплообмена между фазами и отражения частиц от твердой поверхности”. 01.02.02 – механика жидкостей, газа и плазмы. 24. 10. 1978 г.
3. Т. А. Джалилова, Г. Ш. Комолова, М. Д. Халилов. О распространении сферической волны в. Innovative, educational, natural and social sciences. 87-92 стр. 16. 03. 2022 г.
4. S. Ergashov, B. Komiljonov, M. Xalilov. Differensial tenglamalarni mexanika va fizikaning ba’zi masalalarini yechishga tadbirlari. Namangan muhandislik texnologiyalari instituti ilmiy-texnika jurnali. 430-433 b. 2021 y.
5. С. Х. Акбарова, М. Д. Халилов. О краевой задаче для смешанно-параболического уравнения. Andijan State University named after Z.M.Babur Institute of Mathematics of Uzbekistan Academy of Science National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek Scientific Conference. 88-89. 2019.

6. М. Д. Халилов, Б. К. Комилжонов. Differensial tenglamaga olib keluvchi ba'zi masalalar. *Journal of Advanced Research and Stability* ISSN: 2181-2608 15-19 b.
7. С. Х. Акбарова, М. Х. Акбарова, М. Д. Халилов. О разрешимости нелокальной краевой задачи для смешанно – параболического уравнения. *International scientific journal «global science and innovations 2019: CENTRAL ASIA»*. NUR-SULTAN, KAZAKHSTAN, SEP-OCT 2019. 130-131.
8. Khalilov Murodiljon, Tillayev Donyorbek. Experience In Using The Relationship Between Mathematics And Physics In Shaping The Concept Of Limit. *ANALYTICAL JOURNAL OF EDUCATION AND DEVELOPMENT*. 212-215. 2021.
9. J.H.Morgenthaler. Analyses of two-phase flow in supersonic exhausts. "Detonation and two-phase Flow", 1962 (Русский перевод: Детонация и двухфазное течение. М., "Мир", 1966).
10. Abduljalilovna, D. T., Sayibjon, K., Shukirillayevna, K. G., & Durbekovich, Kh. M. (2023). Flow Around A Thin Profile With A Two-Phase Medium With Solid Particles. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 3592-3596.
11. Х.А.Рахматулин. Основы газодинамики взаимопроникающих движений сжимаемых сред. ПММ, 20, вып.2, 1956.
12. Н.А.Мамадалиев. О движении тел со сверхзвуковой скоростью в двухкомпонентной среде. Изв. АН УзССР, серия техн. наук, 1966 №1.
13. Р.И.Нигматулин. Уровнения гидромеханики и волны уплотнения в двухскоростной и двух температурной сплошной среде при наличие фазовых превращений. Изв 1967 №5.
14. В.А.Диткин, А.П.Прудников. Справочник по операционному исчислению, М, "Высшая школа", 1965.
15. И. А. Гольдфайн. Векторный анализ и теория поля. Государственное издательство "Высшая школа", Москва, 1963.
16. Матрасов А. Maple 6: решение задач высшей математики и механики. – Санкт Петербург :Изд-во БХВ- Петербург, 2001.
17. Т. А. Djalilova. Dissertation on the topic:"the study of the flow of flat and excimetric bodies with a gas flow with solid particles, taking into account the heat exchange between phases and the reflection of particles from the solid surface." 01.02.02-fluid, gas and plasma mechanics. 24. 10. 1978 year.
18. Т. А. Djalilova, G. Sh. Komolova, M. D. Khalilov. On the distribution of the spherical wave V. innovative, educational, natural and Social Sciences. 87-92 page 16. 03. 2022 year
19. Komolova, G., Khalilov, M., & Komiljonov, B. (2022). Solve Some Chemical Reactions Using Equations. *European Journal of Business Startups and Open Society*, 2(1).
20. Комолова, Г. ХМ (2022.). Комолова Гулхаё, Халилов Муродил, Комилжонова Бобур, "Solve some chemical reactions using equations". *EUROPEAN JOURNAL OF BUSINESS STARTUPS AND OPEN SOCIETY*, 2(1), 45-48.
21. Дурбекович, М. Х., & Жавлонбек, И. Р. (2023, January). ОБ ОСОБЫХ ТОЧКАХ РЕШЕНИЙ МНОГОМЕРНОЙ СИСТЕМЫ В КОМПЛЕКСНОЙ ОБЛАСТИ. In "

CANADA" INTERNATIONAL CONFERENCE ON DEVELOPMENTS IN EDUCATION, SCIENCES AND HUMANITIES (Vol. 9, No. 1).

22. Комолова, Г., & Халилов, М. Stages of drawing up a mathematical model of the economic issue. *Journal of ethics and diversity in international communication*. Испания-2022, 60, 45-48.

23. Ergashov S., Komiljonov B., Xalilov M. Differensial tenglamalarni mexanika va fizikaning ba'zi masalalarini yechishga tadbirlari // Namangan muhandislik texnologiyalari instituti ilmiy-texnika jurnali 430-433 b.

24. Xalilov Murodiljon, Tillayev Donyorbek Experience in Using the relationship between mathematics and physics in shaping the concept of limit // *Analytical journal of education and development* 2021 yil, 212-215 b..

25. Xalilov M., Komolova G., Komiljonov B. Solve some chemical reactions using equations // *European Journal of Business Startups and Open Society*. Vol. 2 No. 1 (2022): EJBSOS ISSN: 2795-9228. 45-48 p.

Кабулова Нилуфар Джалиловна - доцент, к.т.н.

Андижанский машиностроительный институт

nilufarqobulova@mail.ru

+998 97 972 11 71

Андижан, Узбекистан

**АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА СПЕЦОДЕЖДЫ И СРЕДСТВА
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ (СИЗ) ПОВЫШЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ДЛЯ СТРОИТЕЛЕЙ**

**QURUVCHILAR UCHUN MAHCUS KIYIMLAR VA YOQORI XAVFSIZLIKNI
TAMMINLOVCHI SHAXSIY HIMOYA VOSITALARI (SHHV) ASSORTIMENTINI
TAHLIL QILISH**

**ANALYSIS OF THE RANGE OF PROTECTIVE CLOTHING AND PERSONAL
PROTECTIVE EQUIPMENT (PPE) FOR CONSTRUCTION WORKERS**

Аннотация

В статье представлена аналитическая информация о специальной одежде для строителей, ее ассортименте и внешнем виде, профессиях, которые ее носят, сроках ее использования, зарубежных и отечественных производителях.

Приведена информация об ассортименте средств индивидуальной защиты, имеющихся в настоящее время для работников, работающих на больших высотах.

Annotatsiya

Мақолада қурувчилар учун махсус кийимларларни турлари, кўринишлари, уларни кийувчи касб эгалари, фойдаланиш муддатлари ҳамда уларни хорижий ва маҳаллий ишлаб чиқарувчилари ҳақида таҳлилий маълумотлар келтирилган.

Юқори баландликларда ишловчи ишчилар учун ҳозирги кунда мавжуд бўлган шахсий ҳимоя воситалари ассортиментлари бўйича маълумотлар келтирилган.

Annotation

The article provides analytical information about special clothing for builders, its range and appearance, the professions that wear it, the terms of its use, foreign and domestic manufacturers.

Provides information on the range of personal protective equipment currently available for workers working at high altitudes.

В Узбекистане строятся много современных зданий, в том числе для жилья, высотой от 15 до 40 этажей [1]. В отечественном строительстве работы ведутся круглогодично, но основные работы ведутся на открытом пространстве в условиях сухого жаркого климата Узбекистана. Выдаваемая обычно строителям специальная одежда, не соответствует условиям их труда, сезонности, виду строительных объектов, профессии, что вызывает справедливые их нарекания.

Понятие «Специальная одежда» для строителей очень объемное, содержащее множество критериев, которым она должна соответствовать. От правильной экипировки строителя зависит его безопасность, комфорт и психологический настрой. В свою очередь, это сказывается на производительности труда.

В соответствии с Правилами обеспечения работников специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты, работникам, занятым на работах с вредными и опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях, выдаются бесплатно сертифицированная специальная одежда и другие средства индивидуальной защиты (СИЗ). Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты работникам строительства [2-7] представлены в табл.1.2. В зависимости от специальности в комплект входят различные средства индивидуальной защиты.

Таблица 1.2.

Виды специальной одежды и СИЗ для строителей

Наименование изделий	Вид	Профессии, для которых они предназначены	Срок носки
Комбинезон мужской ТУ-1708-146, ГОСТ EN 340-2012		Разнорабочий, маляр, арматурщик, облицовщик, специалист по фасадам	12 месяцев

<p>Полукомбинезон ГОСТ 12548-76 ГОСТ EN 340-2012</p>		<p>Разнорабочий плотник, маляр, арматурщик, крановщик, бетонщик, монтажник, плотник</p>	<p>12 месяцев</p>
<p>Костюм мужской для защиты от общих производственных загрязнений ГОСТ 12.410982 тип Б ГОСТ EN 340-2012</p>		<p>Плотник, высотник, монтажник, ремонтник, кровельщик, специалист по фасадам</p>	<p>12 месяцев</p>
<p>Жилет ГОСТ EN 340-2012</p>		<p>Специалист по фасадам, высотник, дорожный работник</p>	<p>6-12 месяцев</p>
<p>Монтажные, страховочные пояса ГОСТ 12.4.317- 2019</p>		<p>Монтажник, высотник, ремонтник, облицовщик верхолаз, газо- и электросварщик, кровельщик, арматурщик, маляр</p>	<p>3 года</p>

<p>Каска ГОСТ 12.4.087-84</p>		<p>Монтажник, ремонтник, дорожный работник, арматурщик, бетонщик, бурильщик, верхолаз, газо- и электросварщик, электрослесарь, машинист автогрейдеров, бульдозеров</p>	<p>2 года</p>
<p>Рукавицы, перчатки ГОСТ 12.4.103-83</p>		<p>Электромонтёр, маляр, плотник облицовщик, строитель, газосварщик и электросварщик</p>	<p>1-4 месяцев</p>
<p>Респиратор ГОСТ 12.4.299- 2015</p>		<p>Облицовщик, маляр, асфальтобетонщик, каменотес и рабочие ряда других специальностей</p>	<p>1-2 смены</p>
<p>Защитные очки ГОСТ 12.4.253- 2013</p>		<p>Газо- и электросварщик, облицовщик, маляр и др</p>	<p>6 месяцев</p>
<p>Противошумные наушники ГОСТ 12.4.103-83</p>		<p>Бетонщик, бурильщик, электрослесарь, облицовщик, полировальщик и др</p>	<p>6 месяцев</p>
<p>Наколенники ГОСТ 12.4.103-83</p>		<p>асфальтобетонщик, дорожные работник, облицовщик</p>	<p>6 месяцев</p>

<p>Спецобувь ГОСТ 12.4.103-83</p>		<p>бетонщик, бурильщик, машинист бульдозеров и буровых установок, дорожный работник, землекоп, каменотес, облицовщик и работники ряда других профессий</p>	<p>2 года</p>
---------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Многие зарубежные и отечественные фирмы занимаются изготовлением специальной одежды. В разных странах существует своя классификация спецодежды для строителей. Большинство существующих видов спецодежды для строителей универсальны, но имеются и узкоспециализированные модели. Исходя из конкретных целей, подбираются специальные ткани, покрой, форма и виды застежек, карманов и т.д. Одним из примеров универсальных моделей можно считать костюм рабочий «Стандарт», относящийся к категории летней одежды (рис.1.4- 1.5). Можно сказать, что это классический вариант рабочей одежды – контрастная отделка, защита локтей и коленей, лаконичный силуэт. Сфера применения его довольно широка, поэтому такое изделие подойдет практически любому разнорабочему [8; с.-17].



*Рисунок 1.4. Костюм рабочий
«Стандарт плюс»*



*Рисунок 1.5. Костюм рабочий
«Стандарт 1»*

Несмотря на разнообразие вариантов летней спецодежды, во многих ведущих компаниях России и Казахстана наибольшей популярностью пользуются модели ярко или темно-синего цвета. Нередко его комбинируют с цветом «василек» (Рис.1.6).



Рисунок 1.6. Летный рабочий костюм строителей

Спецодежда в странах с развитыми строительными технологиями, например, Европейских стран, качественно отличается от большинства производителей. В них наряду с защитными свойствами немаловажным фактором является и внешний вид рабочей одежды. Действительно, культура охраны труда и рабочих профессий за границей является достаточно высокой. По большому числу моделей порой сложно определить действительно ли это рабочая одежда, Европейские модели, так разительно отличаются от большинства других производителей (Рис1.7).



Рисунок 1.7. Существующая спецодежда для строителей в Европейских странах

В Узбекистане также развивается производство по изготовлению специальной одежды. Ассортимент спецодежды таких компаний как «Rubinovich Stars», «Ariya Teks», ЧП «Нурафшон Нур», «Линия защиты» и др. очень широкий. Они ориентированы не только на нужды предприятий внутренних компаний, производящих различные виды продукции (строительство, металлургия, горнодобывающая, обрабатывающая, пищевая промышленность и другие), но и на экспорт. В отличие от

зарубежных и Российских производителей спецодежда строителей изготовлена в основном из коричневого или светло серого цвета (Рис.1.8).



Рисунок 1.7. Костюм рабочих “Профи” и “Фаворит”

Известно, что на стройках высотных зданий, где существует опасность падения с высоты, должны быть предусмотрены элементы страховки рабочих. Поэтому выполнение высотных работ без средств индивидуальной защиты запрещено, применение страховочных устройств в обязательном порядке регламентировано правилами техники безопасности [9, 10; с.15-19]. Для защиты и страховки рабочего от падения с высоты страховочные пояса используются в комплексе с другими средствами индивидуальной защиты [12, 15]. В табл.1.3 даны существующие основные СИЗ от падения с высоты.

Таблица 1.3.

Средства индивидуальной защиты от падения с высоты

Наименование СИЗ	Описание
Предохранительный пояс (привязь, обвязка)	Различают отдельные (плечевые и талевые) и комбинированные. В большинстве случаев используют комбинированные страховочные пояса.
Страховочные канаты (веревки, шнуры, петли)	Применяется в промышленном альпинизме. Конструкция в виде статической веревки типа А, диаметром от 10 мм до 11,5 мм. Шнуры диаметром от 4 мм до 7 мм
Страховочные и спусковые устройства	Есть самоблокирующиеся устройства, которые при отпуске фиксируют веревку и обеспечивают остановку
Вспомогательные устройства	Карабины, блоки, ролики, такелажные пластины

Анализ причин производственного травматизма в строительных показал, что риск получения травмы от падения с высоты присутствует практически везде, что позволяет с достаточным основанием отнести их к основным видам производственного травматизма.

Страховочные пояса, имеет большое значение и предназначены для удерживания и позиционирования работника, для безопасной остановки падения и уменьшения тяжести последствий при этом спасения и эвакуации. Они должны быть надёжны и удобны в использовании, в минимальной степени ограничивать свободу рабочих при выполнении производственных операций [11].

Использование без ляточного монтажного пояса при остановке падения создает сильную ударную нагрузку на позвоночник в районе поясницы, что создаёт риск паралича нижних конечностей и высокий риск выпадения из пояса в момент рывка. Вследствие ударной нагрузки на позвоночник может привести к инвалидности и смертельным случаям работника. По этой причине многими строительными компаниями запрещено использовать без ляточные (талевые) пояса при падении [13, 14]. Их применяют только для удержания и позиционирования на рабочем месте. Но несмотря на высокий риск в строительных объектах, к сожалению, в основном используются талевые пояса, это объясняется (рабочие не владеют достаточной информацией по использованию пояса) простотой конструкции и сравнительно невысокой стоимостью. Страховочные пояса с наплечными и набедренными лячками, за счёт прочных, плотно фиксирующих человека нательных строп не позволяет ему выскользнуть из страховки, в каком бы положении он не находился [15].

Анализ строительных объектов показал, что, в настоящее время при строительстве высотных зданий СИЗ от падения с высоты практически не используется. Изучив рынок существующих СИЗ, можно отметить следующее: товары известных зарубежных производителей отличаются хорошим качеством и отвечают (установленным) потребительским требованиям, но из-за высокой стоимости местные строительные компании не могут приобрести и обеспечить рабочих СИЗ. Товары, в основном китайского производства, не отвечают требованиям эксплуатации – имеются недостатки в конструкции неудобны в использовании. Рабочие иногда просто отказываются применять страховочный пояс, предпочитают работать без них, увеличивая тем самым риск падения и травмирования.

Проведенный анализ показал, что защитные свойства предохранительных поясов в значительной мере зависят от конструкции пояса и пакета применяемых материалов. Принимая во внимание возрастающий уровень производственного травматизма на строительных объектах, узкий ассортимент и низкое качество, а также высокую стоимость импортных СИЗ, увеличения спроса на защитные элементы и требования техники безопасности, необходимо выполнение комплекса исследований по созданию отечественных СИЗ с повышенной надёжностью и улучшенными характеристиками.

Литература

1. 2021 йил учун Давлат статистика ишлари дастури. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг қарори. 62-сон 11.02.2021й.

2. ГОСТ EN 340-2012. Межгосударственный стандарт. Одежда специальная защитная. Общие технические требования.
3. ГОСТ 27575-87. Межгосударственный стандарт. Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия
4. ГОСТ 12.4.317-2019. Межгосударственный стандарт. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты.
5. ГОСТ 12.4.299-2015. Межгосударственный стандарт. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Рекомендации по выбору, применению и техническому обслуживанию.
6. ГОСТ 12.4.253-2013. Межгосударственный стандарт. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования.
7. ГОСТ 12.4.103-83. Межгосударственный стандарт. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация
8. Аслаян А.А. Исследование и разработка методик оценки физикомеханических свойств текстильных материалов для строительных специальностей. Дисс. на соис. уч. степ. канд. техн. наук. 05.19.01. Москва, 2018г. 159 с. -17 с., 26 с.
9. Техника безопасности в строительстве. Государственный Комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству N38 от 17 июля 2000г.
10. Personal fall protection equipment. Use and selection guide. International safety equipment association. Revised February 2015. 28-P. 15-19.
11. ГОСТ 12.4.317-2019 Система стандартов безопасности труда.
12. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты.
13. ГОСТ 32489-2013. Межгосударственный стандарт пояса предохранительные строительные. 01.11.2014.
14. Родин В. Е. Научно-технические основы разработки средств индивидуальной защиты человека от основных видов производственного травматизма. Дисс. на соис. уч. степ. док. техн. наук. 05.26.01. Екатеринбург, 1999г. – 395 с. -5 с.
15. Самсонов В.Б. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) при работе на высоте в рамках новых Правил по охране труда при работе на высоте(пункт 104). 18.09.2016.

Karimova F.I. – Senior lecturer
of the Department of "Uzbek language and Literature"
Andijan Engineering Institute,
feruzakhon1964@gmail.com
+998975809064

METHODS OF TEACHING FOREIGN LANGUAGES IN THE SYSTEM OF OTHER SCIENCES

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В СИСТЕМЕ ДРУГИХ НАУК

Abstract

In this article we discussed the methodology of teaching foreign languages in the system of other sciences. In order to solve the tasks facing the teacher-educator, it is necessary to understand and know the basic provisions of these sciences, since they are closely related to the issues of methods of teaching foreign languages.

Аннотация

В данной статье мы обсудили методику преподавания иностранных языков в системе других наук. Для решения стоящих перед учителем-воспитателем задач необходимо понимание и знание основных положений этих наук, поскольку с ними тесно связаны вопросы методики преподавания иностранных языков.

Keywords: *science, skill, methodology, goal, objective conditions, ideology, historical epochs, the younger generation, education.*

Ключевые слова: *наука, умение, навыки, методика, цель, объективные условия, идеология, исторические эпохи, подрастающих поколение, воспитание.*

The methodology of teaching foreign languages has its own rather long history. Currently, this is a special pedagogical science, which has its own clearly formulated provisions, based on the study of the process of mastering the theory of a foreign language by students and the process of forming the necessary skills and practical skills of using a foreign language.

The study of the methodology of teaching foreign languages involves sufficient training in a fairly extensive range of issues. The need for such a multifaceted preparation follows from the very essence of the subject of the methodology.

The methodology of teaching foreign languages is a theory of teaching foreign languages; it determines the content and methods of teaching foreign languages and their correspondence to the general orientation of all teaching; it can be different depending on the ultimate goal set for the school in general and on the goal set in the field of teaching a foreign language. The purpose of teaching foreign languages and its compliance with the general learning goals set for the school is one of the most important factors determining the methodology of teaching foreign languages.

As is well known, the goal of educating the younger generations is generated by objective living conditions and is conditioned by the social system, and therefore each change of social formations always leads to a significant or radical change in the goals of education. Naturally, in different historical epochs, in different states, the tasks in the field of education and upbringing are different.

In society, these tasks correspond to the interests of the ruling class, contribute to the education of defenders of the system. In society, these tasks correspond to the interests of society, contribute to the education of the generation.

Therefore, the specific goal of teaching foreign languages in our state should correspond to the general goal of education set for our school.

The solution of the main issues of the methodology of teaching a foreign language is based on the basic provisions of philosophy: in society, the methodology is based on the provisions of philosophy expressing the ideology of the ruling class, ideology; the methodology is based on the basic provisions of the Marxist theory of cognition.

In the construction of the methodology of teaching foreign languages, of course on the appropriate philosophical basis, the main provisions of general and special linguistics find their refraction. In each given historical epoch, these provisions are naturally different.

The basic didactic principles, i.e. the basic principles of teaching formulated by pedagogy, are reflected in the construction of the methodology. These principles are also different in different historical epochs.

The methodology reflects the basic principles of psychology and physiology of higher nervous activity, which, in accordance with the development of these sciences, more or less accurately reflect the objective laws of higher nervous activity of a person.

Teaching methods can be different depending on those general linguistic provisions that underlie the presentation of information from the field of grammar, phonetics and vocabulary of a given language, depending on the requirements for the quality of skills and abilities developed on the basis of assimilation of knowledge and making it possible to practically use the language, as well as depending on the psychological concepts of understanding the process of mastering in a foreign language. The scientific foundations of the methodology of teaching foreign languages are built taking into account the best practices of Russia and foreign countries. For the methodology, the study of the experience of a modern school is of particular interest; experimental work carried out in the natural conditions of the pedagogical process and an individual experiment are very valuable, which help to test the hypotheses maturing in the teacher regarding the creation of the best methods and techniques of teaching a foreign language.

Based on the above, it becomes clear how much knowledge a teacher must have in order not only to be a good teacher, but also to move the methodology forward.

During the years of power, our scientists have achieved great success in the development of philosophy, pedagogy, linguistics, psychology and physiology of higher nervous activity. The range of issues studied has expanded, the understanding of many phenomena of public life has become different. The understanding of various manifestations of higher nervous activity has also become different. To solve the tasks facing the teacher-educator, it is

necessary to understand and know the basic provisions of these sciences, since they are closely related to the issues of methods of teaching foreign languages.

The purpose of teaching any subject in a secondary school has three sides: practical, educational and educational. Teaching should be set up so that the student learns the basics of this science and acquires the necessary skills and abilities to apply their knowledge in practical life.

Teaching foreign languages at school should be set up so that students master to a certain extent the language in its main function, i.e. as a means of communication.

The Foreign Languages program puts forward as the main task the ability to read and understand a foreign text of medium difficulty in the original and to conduct a conversation in a foreign language, using a specially selected lexical and grammatical minimum.

Let's decipher what should be understood by the practical, educational and educational tasks of teaching a foreign language, which form a common goal of teaching a foreign language in secondary school.

As a result of solving practical problems of teaching a foreign language, the student must master it so that he can phonetically correctly, expressively read the original text of medium difficulty and understand this text with minimal use of a dictionary, understand simple oral speech and possess elements of dialogic speech in a foreign language, be able to use written speech. The requirements for writing are limited to the ability to make a simple entry in a foreign language, answer questions in writing, etc. Learning to write has a subordinate, official meaning.

Such a formulation of the degree of mastery of a foreign language during their stay in high school is dictated by the practical needs for knowledge of a foreign language that students will experience after graduating from high school, coming to production, secondary specialized and higher educational institutions. Such knowledge of a foreign language will be a reliable basis for further improvement of the acquired knowledge.

Every person who works creatively in a particular field should be able to read at least one foreign language; all growing cultural, economic and political ties may require any citizen to be able to converse in a foreign language on at least simple special and general topics. Therefore, in the field of oral speech, we emphasize the need for possession of dialogic speech. Monologue speech, of course, is not excluded as a form of speech used in the learning process, since we use such forms of work in the classroom, such as retelling. However, monologue speech is rather a means of mastering language material, a means of accumulating ready-made phrases and even whole sentences, which contributes to the formation of oral speech skills. In practical life, in its pure form, it is relatively rare, applicable, since it is used mainly in speeches, reports, lectures, etc.

The listed skills and abilities, however, do not exhaust the practical effect of teaching a foreign language. By teaching schoolchildren to use a foreign book, we open up the opportunity for them to get the knowledge they need in the future from foreign literature as well. Of great practical importance are the skills of working on a foreign text, the ability to analyze the text, accurately comprehend the expressive means used by the author, to look for adequate means of expressing thoughts in the native language during the translation of the

text. All these are very useful skills that also contribute to a more thoughtful attitude of the student to the precise and subtle use of grammatical, phonetic and lexical means of the native language. The educational objectives of learning a foreign language are to firmly assimilate the necessary expressive means of a foreign language, to enrich students' ideas about the language, to form an understanding of the essence of language as a special kind of social phenomenon. As a result of the correct solution of educational tasks, students gradually get out of the circle of misconceptions about the language, which they often and, perhaps, inevitably develop during the period preceding the study of a foreign language. Not being familiar with any language other than their native language, they transfer all the norms of their native language to any other language. Students believe that all grammatical categories of the native language must necessarily be present in a foreign language. In their view, each word of the native language with its usual meaning must necessarily correspond to a word with the same meaning in another language.

While studying a foreign language, students get acquainted with a new, often completely different, grammatical structure, with new lexical and phonetic means of expressing thoughts and gradually begin to realize that there are phenomena and laws of development common to all languages, and there are phenomena inherent only in their native or only in a foreign language. The work on the content, language and style of original works in a foreign language is of educational importance.

Educational tasks are solved during the whole process of teaching a foreign language. Teaching a foreign language should contribute to the formation of a student's dialectical-materialistic worldview in the field of a fairly large range of issues.

Reading excerpts from works of foreign literature, getting acquainted with life abroad through these works, the student is brought up in the spirit of internationalism.

Learning a foreign language also acquires educational significance due to the fact that the content of educational texts and texts for additional reading develops in students a sense of love and devotion to their homeland, their people, and other qualities necessary for the builder of society. By reading excerpts of works by progressive foreign writers depicting life in capitalist countries, students get the opportunity to compare life in these countries. In concrete pictures of life in our country and in capitalist countries, they begin to represent superiority more realistically. Educational tasks of teaching are solved both through the content of the literary material on which the language is studied, and in the process of studying linguistic phenomena and in the process of developing appropriate skills and abilities. A specific consideration of how these tasks are implemented in the process of teaching a foreign language will be given further in the relevant sections of the manual.

Teaching a foreign language should be structured so that students see the specific need for language proficiency, so that they see the specific practical benefits of knowing a foreign language.

The demonstration of the application of knowledge obtained in each subject of the school course to practice is very important; such a demonstration acquires special significance in teaching a foreign language, since the importance of proficiency in the latter is not fully understood by students. Therefore, the teacher should be able to explain to students the role of

a foreign language in the modern conditions of ever-expanding cultural international communication, in the study of foreign technical and scientific experience, etc. By arousing students' interest in learning a foreign language, the teacher will create conditions for successful mastery of this subject. At the same time, it is necessary to teach the language at such a theoretical level that would fully correspond to the level of development of students, their educational interests and would contribute to the further development of these interests.

The solution of the above and many other issues of methodology arising from them depends on a number of factors and requires very versatile and in-depth knowledge.

Bibliography

1. Г.А.Абдурахмонов. Узбек тили грамматикаси. 1 том, Изд-во “Фан”, Т., 1975, с.366
2. Бодуэн де Куртенэ И.А. О смешанном характере всех языков. В кн. : И.А.Бодуэн де Куртенэ. Избранные труды по общему языкознанию, т.1, М., 1963, с 37Г.
3. Буранов Ж.Б. Инглиз ва узбек тилларининг киёсий грамматикаси. Т., 12 бет.
4. Виноградов В.В. О некоторых вопросах русской исторической лексикологии. Изд. АН СССР отд.лит.и яз., 1953,т.12,вып.3,с. 193.
5. Karimova Feruza Inoyatovna “Ingliz tilidagi matnlarni tarjima qilishda ma’nomlarni berish” Образования и наука в XXI веке (Россия) Выпуск №24 (том 2) (март 2022)
6. Karimova Feruza Inoyatovna “Methods of effective use of models in translation of English text into Russian an Uzbek” International Conference of Advance Research in Humanities, Sciences and Education 28.03.2022 Turkey
7. Karimova Feruza Inoyatovna “Some innovation in teaching English” International Conference of Advance Research in Humanities, Sciences and Education 28.03.2022 Turkey
8. Karimova Feruza Inoyatovna “Historical reality in Uzbek literature and discourse analysis of folk songs” O‘zbekiston Respublikasi oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi Andijon Mashinasozlik instituti ISSN 2181-1539 2022 yil
9. Karimova Feruza Inoyatovna “Xorijiy tilni o‘rganish yangi metodikasi, Andijon mashinasozlik instituti” «Raqqamli hayot va ijtimoiy fanlarni ning barkamol avoldni voyaga yetkazishdagi o‘rni va ahamiyati: dolzarb muammolar va istiqbollar» xalqaro ilmiy-amaliy anjuman 12 aprel 2022 yil, Andijon
10. Мамадалиев Б. Хозирги узбек тилида кушма сузлар. Кукон, Давлат Пединститут Илмий ишлар туплами. Фаргона, 1958, с.24.
11. Ярцева В.Н. Сравнительная типология и ее связи с контрастивной лингвистикой. – НДВШ, фил.науки, 1978
12. . Karimova Feruza Inoyatovna “Ingliz va o‘zbek tillardagi qoshma fe’llarning semantic tahlili” O‘zbekiston Respublikasi oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi Andijon Mashinasozlik instituti ISSN 2181-1539 2022 yil № 5(maxsus son 2-tom)
13. Scholar's Digest - Journal of Multidisciplinary Studies Karimova Feruzakhan Inoyatovna Some ways to teach young students to speak a foreign language 16-18 p jif: 7.755(impact factor) Volume 2, Issue 3, March, 2023 ISSN (E): 2949-8856
14. In Volume 4, Issue 3 of Emergent: Journal of Educational Discoveries and Lifelong Learning (EJEDL), March, 2023. 93-96p Karimova Feruzakhan Inoyatovna Some topical

issues in the process of translation of texts in the field of mechanical engineering ISSN:2776-0995 SJIF(2022):5.773 Impact factor (2022): 7.545

Nosirov Ilxom Abbosovich - iqtisod fanlari doktori,

“Menejment” kafedrası dosenti

nosirovilomzon@gmail.com

tel: +99894 398 47 44

Farg‘ona politexnika instituti

Anvarjon Maxmudov

“Menejment” kafedrası assistenti

anvar_maxmudov1968@mail.ru

tel: +99890 630 31 69

Farg‘ona politexnika instituti

RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA SOLIQ HUQUQBUZARLIKLARINI ANIQLASHNI BOSHQARISHNING NAZARIY ASOSLARI

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЫЯВЛЕНИЕМ НАЛОГОВЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

THEORETICAL FOUNDATIONS FOR MANAGING THE DETECTION OF TAX VIOLATIONS IN THE CONDITIONS OF THE DIGITAL ECONOMY

Annotasiya

Mazkur maqolada mamlakatimizda olib borilayotgan soliq tizimini rivojlantirish va takomillashtirish sohasidagi ilmiy tadqiqotlar, shuningdek mamlakatda amalga oshirilayotgan iqtisodiy islohotlarni ustuvor yo‘nalishlari doirasida soliq huquqbuzarliklarini oldini olish va bartaraf qilishga qaratilgan ilmiy izlanishlarning asosiy natijalari bayon etilgan. Huquqbuzarliklar ta’sirida soliq to‘lovchilarni soliqlarni yashirishi va soliq to‘lovlaridan qochishining sabablari atroflicha tahlil qilingan. Mazku masalaning dolzarbligidan kelib chiqib, huquqbuzarliklarning iqtisodiyotni, xususan soliq tizimini boshqarishdagi ta’sirini kamaytirishda holatlarning oldini olishga qaratilgan samarali mexanizmlarni joriy etish va ulardan foydalanishning tizimli boshqaruv menejmentini yaratish zaruriyati ochib berilgan.

Аннотация

В данной статье описаны основные результаты научных исследований в области развития и совершенствования налоговой системы, проводимых в нашей стране, а также основные результаты научных исследований, направленных на предупреждение и ликвидацию налоговых правонарушений в рамках приоритетных направлений экономических реформ, реализуемых в нашей стране. Подробно проанализированы причины, по которым налогоплательщики скрывают налоги и уклоняются от уплаты налогов из-за влияния преступлений. Исходя из актуальности данного вопроса, выявлена необходимость внедрения эффективных механизмов,

направленных на предупреждение ситуаций по снижению влияния правонарушений в управлении экономикой, в частности, налоговой системой, и создание системного управления их применением.

Annotation

This article describes the main results of scientific research in the field of development and improvement of the tax system conducted in our country, as well as the main results of scientific research aimed at preventing and eliminating tax violations within the priority directions of economic reforms implemented in the country. The reasons why taxpayers hide taxes and evade tax payments due to the influence of crimes have been thoroughly analyzed. Based on the urgency of this issue, the need to introduce effective mechanisms aimed at preventing situations in reducing the impact of offenses in the management of the economy, in particular, the tax system, and creating a systematic management of their use has been revealed.

Tayanch soʻzlar: soliq menejmenti, soliq huquqbuzarliklari, soliq toʻlovlaridan qochish, soliq bazasi, soliq munosabatlarini boshqarish, hujjatsiz mahsulot, noqonuniy naqd pul, barter, meʼyeriy hujjatlar, soliq maʼmurchiligi

Ключевые слова: налоговый менеджмент, налоговые правонарушения, уклонение от уплаты налогов, налоговая база, управление налоговыми отношениями, бездокументные товары, незаконная валюта, бартер, нормативные документы, налоговое администрирование

Keywords: tax management, tax offenses, tax evasion, tax base, management of tax relations, paperless goods, illegal currency, barter, regulations, tax administration

Kirish

Islohotlarni bosqichma-bosqich oʻtkazilishi demokratik va bozor islohotlari yoʻlidan izchil va ogʻishmay borish, kuchli ijtimoiy siyosat va aholining eng nochor qatlamlarini himoya qilish bilan birgalikda, Oʻzbekistonda amalga oshirilayotgan tub oʻzgarishlarning ijobiy natijalarini, ularni qoʻllab-quvvatlanishi va eʼtirof etilishini oldindan belgilab beradi.

Jamiyat va iqtisodiyotni yanada rivojlantirish yoʻnalishlarini va shu oʻrinda yuzaga kelayotgan yangi munosabatlarni salbiy taʼsirlaridan himoyalash zaruriyati tugʻildi. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti Prezident Shavkat Mirziyoyev Davlat soliq qoʻmitasida sohani takomillashtirish boʻyicha navbatdagi vazifalar yuzasidan yigʻilishda: “Bugungi soliqchilar 3 yil oldingi soliqchilar emas. Zamon ham oʻzgardi, bular ham oʻzgardi. 5 yilda biz mutlaqo yangi soliq tizimini yaratdik. 2020 yilda koʻp muhokamalardan soʻng, biz bugungi Oʻzbekistonimizga munosib boʻlgan yangi Soliq kodeksini qabul qildik. 13 tadan 9 taga soliq turlari kamaytirildi. Mulk soligʻi 5 %dan 1,5 %ga tushdi. QQS 20% dan 15% ga tushdi. 2023 yil 12 % ga tushirishimiz kerak. Buning uchun koʻp ish qilishimiz kerak. Odamlar qachon bizdan rozi boʻladi? Soliq yuki kamayib, daromadlarimiz oshib borsa, rozi boʻladi”¹, deb taʼkidlaganlar.

¹ Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning “Soliq yukini kamaytirish va sohani raqamlashtirish vazifalari belgilandi” Davlat soliq qoʻmitasida sohani takomillashtirish boʻyicha navbatdagi

Davlat organlarining soliq huquqbuzarliklarini kurashga qaratilgan ishlari jismoniy va yuridik shaxslarni yo‘l qo‘ygan xatolari uchun ta‘qib qilish bilan chegaralanib qolib, uning asl sabablarini aniqlash hamda bartaraf etishga yetarlicha e‘tibor qaratilmagan. Buning natijasida yangi-yangi xatoliklar, soliq to‘lashdan qochish, soliq bazasida daromadlarni to‘liq ko‘rsatmaslik holatlari vujudga kelmoqdaki, buni bartaraf etish, oldini olish uchun ilmiy jihatdan o‘rganishni talab etadi.

Huquqbuzarliklar ta‘sirida soliq to‘lovchilarni soliqlarni yashirishi va soliq to‘lovlaridan qochishining asl sabablari atroflicha tadqiq qilinmagan. Muammolarni dolzarbligidan kelib chiqib, huquqbuzarliklarning iqtisodiyotni, xususan soliq tizimini boshqarishdagi ta‘sirini kamaytirishda holatlarning oldini olishga qaratilgan samarali mexanizmlarni joriy etish, bunday mexanizmlardan foydalanishning tizimli boshqaruv menejmentini yaratish tadqiqotimizning mavzusi sifatida tanlandi.

Respublika iqtisodini barqaror, jadal va mutanosib ravishda rivojlantirish, asosiy iqtisod tarmoqlarini modernizatsiya qilish, ishlab chiqarishni texnik va texnologik yangilash asosida ularning samaradorligi hamda raqobatdoshligini yanada oshirish va rivojlantirishning asosiy ustuvor yo‘nalishlari belgilangan. Bu borada soliq tizimidagi huquqbuzarliklarni oldini olish va bartaraf etish menejmenti orqali tartibga solish, soliqlarni rag‘bat funksiyalarini keng ko‘lamda qo‘llash, soliqdan qochish holatlarini tezkor aniqlash, tahlil qilish va oldini olish dolzarb sanaladi. Shundan kelib chiqib, soliq tizimida huquqbuzarliklar ta‘sirini kamaytirish, samarali soliq mexanizmini yaratish muhim vazifa sanaladi. Mazkur tadqiqot ishi hukumatimiz tomonidan qabul qilingan davlat dasturlarida belgilangan ustuvor yo‘nalishlariga mos keladi.

Adabiyotlar sharhi

Soliq huquqbuzarliklari va umuman soliq munosabatlari hozirgi iqtisodiy adabiyotlarda doimiy sodir bo‘lib turadigan, jamiyat a‘zolarining bu holatga oddiy holdek munosabatda qaralmoqda. Adabiyotlarda bu haqda soliq huquqbuzarliklari umumiy jihatlari tahlil qilinib yoritilib borilmoqda, lekin mamlakat byudjeti daromadlar qismini bajarish va qayta taqsimot hisobiga jamiyat taraqqiyotidagi kechiktirib bo‘lmaydigan vazifalarni bajarish, aholiga xizmat ko‘rsatish hamda boshqa soha masalalarini hal etishda qiyinchiliklarga, nomuttanosibliklarning aniq bir ko‘rinishlariga duch kelinmoqda.

Soliq huquqbuzarliklarini nazariy va ilmiy jihatdan talqin qilish maqsadida bir qator chet ellik mualliflar: D.Batteros, D.Bleyds, R.Bromley, Y.Borosh, D.Vebster, P.Volg‘f, S.Genri, K.Djons, D.Kasel, D.Kilgour, D.Mid, K.Morrison, V.Paton Kalbertson, A.Portes, M.Romer, S.Sasen-Kub, S.Sempson, P.Fidler, E.Fayg, P.Ferman, K.Hart, Dj.Harris, Dj.Xg‘yutson, L.Shelli, F.Shnayder, U.Sichi, D.Enste, G.Yamada, Yu.Fgofonov, D.Aminov, I.Bobkova, N.Bolova, V.Verin, S.Glinkina, V.Dadalko, V.Yesipov, I.Klyamkin, V.Ispravnikov, A.Krilov, A.Korchagin, Yu.Latov, G.Mishin, V.Ovchinskiy, Ye.Panova,

vazifalar yuzasidan yig‘ilishi yig‘ilishda so‘zlagan nutqidan. https://uza.uz/oz/posts/soliq-yukini-kamaytirish-va-sohani-raqamlashtirish-vazifalari-belgilandi_355875?q=%2Fposts%2Fsoliq-yukini-kamaytirish-va-sohani-raqamlashtirish-vazifalari-belgilandi_355875

Ye.Rumyansyeva, R.Satuyev, L.Timofeyev, Yu.Siganov, N.Chernina, D.Shroyer, Yu.Shishnin, P.Xlyebnikov, N.Yaskovalar bu ishga qo‘l urganlar

Soliqqa oid huquqbuzarliklar masalalari bilan bog‘liq ilmiy izlanishlarni mahalliy iqtisodchi olimlardan A.Vaxobov, E.Gadoyev, I.Jamolov, N.Jo‘rayev, A.Isaxodjayev, A.Ortiqov, A.Soliyev, B.Toshmurodova, N.Kuziyeva, N.To‘xliyev, P.Yo‘ldoshev, N.Usmonov, A.O‘lmasov, Z.Qurbonov, Sh.Toshmatov, A.Shestakov, Q.Yahyoyevlar ilmiy ishlarida tadqiq qilingan.

Yuqoridagi tadqiqot ishlarida soliq huquqbuzarliklarini oldini olish bo‘yicha tadqiqotlarning yetarlicha olib borilmaganligi, O‘zbekiston Respublikasida soliq huquqbuzarligini oldini olish, mavjud tizimini ilmiy-amaliy jihatdan tahlil qilish hamda yashirin iqtisodiyotni soliqlar vositasida tartibga solish yuzasidan ilmiy taklif va amaliy tavsiyalar ishlab chiqish zaruriyati mavjud.

Tadqiqot metodologiyasi

Mazkur maqolani tayyorlashda ilmiy ishning nazariy va amaliy ahamiyatidan kelib chiqqan holda tizimli yondashuv, qiyosiy tahlil, statistik tahlil, taqqoslash kabi statistik usullardan keng foydalanilgan.

Tahlil va natijalar muhokamasi

Har birimiz hayotiy tajribamiz orqali biladigan bilimlar mavjud. Siyosatdan tashqari bu bilimlarga tibbiyot, boshqaruv, ta‘lim, iqtisod, qishloq xo‘jaligi va boshqa sohalar kiradi. O‘zimizning tayyorgarligimizdan qat‘iy nazar kunlik har xil ijtimoiy-iqtisodiy holatlarga duch kelamiz. Mehnat qilamiz - ijtimoiy boylik yaratamiz yoki o‘z tajribamizni orttiramiz, daromad olamiz, narxlarni o‘zgarishini kuzatamiz va bir vaqtning o‘zida iste‘molchi hisoblanamiz.

Boshqaruv - ko‘p yo‘nalishli mazmunga ega va uni insoniyat rivojlanishi bilan to‘ldirilib boriladi. Boshqarish (iqtisodiyotda) - xo‘jalik ob‘yektining iqtisodiy tizimi holatini tartibga solish va yo‘naltirish jarayoni; sub‘yektlar, idoralar tomonidan kishilar va iqtisodiy ob‘yektlarga ongli maqsadga muvofiq ta‘sir ko‘rsatishni bildiradi, ularning faoliyatini yo‘naltirish va ko‘zlangan natijalarga erishish maqsadlarida amalga oshiriladi. Boshqarish xo‘jalik faoliyati davrlari uchun ishlab chiqiladigan rejalariga muvofiq holda olib boriladi.

Boshqarishning iqtisodiy, ma‘muriy va ijtimoiy ruhiy usullari mavjud. Boshqarishning iqtisodiy usulida kutilgan maqsadlarga erishish uchun iqtisodiy vositalardan foydalaniladi. Bu vositalar (rejalashtirish, texnik iqtisodiy tahlil, foyda, rentabellik, narx, kredit, moddiy rag‘batlantirish, soliq va b. dastaklar)dan to‘g‘ri foydalanish muhim o‘rin tutadi.

Boshqarishning ma‘muriy usuli buyruq va farmoyishlar asosida olib boriladi. Ma‘muriyat o‘z xo‘jaligi doirasida bo‘limlar, guruhlarni, shuningdek xodimlarni tabaqalashtirib, ularning vazifalari, mas‘uliyati va huquqini belgilaydi. Unda rejalashtirish, resurslarni, foydani, tayyor mahsulotni taqsimlash, mablag‘lardan foydalanish markazlashtirilgan tartibda olib boriladi. Ijtimoiy ruhiy usuldagi boshqarish ijtimoiy ma‘naviy vaziyatga ta‘sir etish orqali kishilarning fe‘l atvori, ruhiyatini hisobga olib, ularning ijtimoiy talabini qondirish yordamida olib boriladi. Iqtisod mazmunan bir-biri bilan o‘zaro bog‘liq ketma-ketlik, ishlab chiqarish-taqsimlash-ayirboshlash-iste‘moldan iborat. O‘zbekistonda iqtisodiy munosabatlarni ma‘muriy buyruqbozlik tartibidan - bozor munosabatlariga asoslangan raqamli iqtisodiyot

yoʻnalishiga oʻtishda bir qancha muammoli vaziyatlarni yechishiga toʻgʻri keladi. Hozirgi kunda yechilmagan asosiy vazifalardan biri bu yashirin iqtisodga qarshi kurashdir. Bizga maʼlumki, iqtisod qonunlarga amal qilishiga koʻra ikkiga boʻlinadi: biri davlat qonunlari asosida ishlovchi iqtisodiyot; ikkinchisi davlatni taqsimlash huquqidan mahrum etuvchi qonunga zid ravishda faoliyat koʻrsatuvchi soliq huquqbuzarliklarini sodir etuvchi xoʻjalik subʼyektlari mavjud.

Soliq huquqbuzarliklarini ikki yoʻnalishda boʻladi: noformal (noanʼanaviy) va kriminal (noqonuniy) huquqbuzarliklar. Jamiyatda davlat nazoratidan chetda amalga oshirilayotgan iqtisodiy faoliyatdagi noqonuniy hatti-harakatlar, soliq qonunchilik normalaridan qochish shuningdek, sunʼiy ravishda daromadlarni yashirish kabi norasmiy faoliyatlarlar uchrab turadi.

Rasmiy faoliyat subʼyektlariga quyidagilar kiradi:

- ❖ roʻyxatdan oʻtgan tashkilotlar;
- ❖ roʻyxatga olingan yakka tartibda faoliyat koʻrsatuvchi tadbirkorlar;
- ❖ asosiy ish joyidan tashqarida qoʻshimcha ravishda roʻyxatdan oʻtib daromad olayotgan jismoniy shaxslar.

Norasmiy faoliyat subʼyektlariga roʻyxatdan oʻtmasdan, daromadlarini yashirgan holda faoliyat olib borayotgan yuridik va jismoniy shaxslar kiradi, yaʼni:

❖ yashirin ishlab chiqarish va buxgalteriya hisob-kitoblarida aks etirmasdan savdo-sotiq faoliyatini amalga oshirish;

- ❖ qalbaki hujjatlar asosida «bir kunlik» firmalar tashkil etish;
- ❖ hisob-kitoblarda noqonuniy naqd puldan yoki barterdan foydalanish;
- ❖ hujjatsiz mahsulot sotib olish yoki sotish;
- ❖ nazorat kassa mashinalaridan foydalanmasdan savdo qilish;
- ❖ yollanma ishchilarni shartnoma yoki kontrakt tuzmasdan ishga olish;
- ❖ raqobatchi firmalarni maxfiy maʼlumotini bilish maqsadida ishlab chiqarish shpionaji bilan shugʻullanish;

- ❖ iqtisodiy va siyosiy raqobatchilarini nomini bulgʻash maqsadida faoliyat olib boorish;
- ❖ bank hisob varaqasidagi pullarni foiz hiosbiga naqd pulga yechish;
- ❖ plastik kartochkalardagi pullar bilan naqd pullar oʻrtasidagi tafovut;
- ❖ kontrabanda yoʻli bilan mamlakat ichkarisiga tovarlar olib kirish va sotish.
- ❖ tibbiyot xodimlari tomonidan ishdan boʻsh vaqtlarida koʻrsatayotgan tibbiy xizmatlari;
- ❖ repititorlik xizmatlari;
- ❖ kichik hajmdagi maishiy buyumlarni taʼmirlash ishlari;
- ❖ transport xizmatlari;
- ❖ uyda bolaga qarab turish, katta yoshdagilarga qarash xizmati;
- ❖ elektr ustalarining ishdan boʻsh vaqtidagi xizmatlari;
- ❖ sartaroshlarning xizmat joyidan tashqari bajargan ishlari;
- ❖ uyda yetishtirilgan mevalar savdosi va boshqalar.

Raqamli iqtisodiyot qoʻllanilishi ortidan yana biri soliqdan qochish uchun keng maydon boʻlgan sohalar yotibdiki, bu ham boʻlsa elektron tijoratdir. Elektron tijoratning turlari boʻlib quyidagilar hisoblanadi:

- tovarlarni internet tarmog‘i orqali sotish;
- jismoniy sotuvchisi bo‘lmagan holda elektronika mahsulotlarini sotish;
- real vaqt sharoitida moliyaviy xizmatlar ko‘rsatish (brokerlik xizmatlari, pullarni investitsiya qilish xizmatlari);
- axborot xizmatlari (pullik saytlar, ma’lumotlar bazasiga kirish);
- telekommunikatsiya xizmatlari va boshqalar.

Eng asosiysi O‘zbekiston iqtisodiyotini shaffof olib bormaslik holati o‘z-o‘zidan chet el investorlari bilan muammolar bo‘lishiga olib keladi. Bu bugungi davlatimiz va jamiyatimiz strategiyasiga to‘g‘ri kelmaydi va O‘zbekiston xalqaro investorlari uchun yaxshi joy bo‘laolmasligiga sabab ham bo‘ladi.

Tadqiqotlarimiz va ilmiy qarashlarimizning natijalari asosida aytish mukinki, yangi bozor iqtisodiyoti, moliyaviy bozor, bank ishining rivojlanishi, kooperativlar ishini olib boruvchi hujjatlar biznes bilan bog‘liq bo‘lgan shaxslarni ham ancha o‘ylashga majbur qilmoqda, ya’ni, bu hodisa va o‘zgarishlarning foydali tomonlari quyidagilar, deb bilsa bo‘ladi:

1. Davlat boshqaruv organlarining egiluvchanligi (sharoitga asoslanib qonunlarni o‘zgartirish).
2. Mavjud qonundan chetlanib vaziyatni o‘rganish va ayrim soliqlarni bekor qilish yoki yengillashtirish.
3. Ayrim ish bermaydigan normalarni (qoidalarni) chetlab o‘tish.
4. Rahbar shaxslar ishtiyoq bilan ishlashga moyillik bildiradi.
5. Ayrim sarf-harajatlarning qisqarishi (Masalan: qonuniy jarima).
6. Korrupsiya va uyushgan jinoyatchilikni holatiga ko‘ra harakatdagi qonunlarimizni qay darajada samaradorligini ko‘rib islohotlar o‘tkazilayotganligi.

Bularning ichida kriminallashtirishning salbiy tomonlari ham yo‘q emas:

1. Yangi jinoyatlarga sharoit tug‘ilaveradi.
2. Davlatning siyosiy va iqtisodiy barqarorligiga putur yetadi.
3. Korrupsiya va jinoyatchilik bilan kurashga davlat katta mablag‘ sarflaydi.
4. Davlat qabul qilgan qonunlar yangilanmaydi degan tushunchalarni tarqatish.
5. Qonunchilik tamoyillarini buzish.
6. Soliqlardan tushgan foydani kamayishi, inflyasiyani tug‘dirish.
7. Pora berish uchun noqonuniy pul topish yo‘llarini qilish, noqonuniy biznes haqini ko‘tarilishiga olib keladi.
8. Korxonalar sarf-harajatlarni oshirib o‘z foydasini ko‘zlash, yangiliklar kiritish va xokozo.

1-jadval

Turli iqtisodiy tizimlardagi soliq huquqbuzarliklari ko‘rinishi

Iqtisodiy tizim	Soliq huquqbuzarliklari sub’yektlari (shaxslari)	Sabablari	Soliq huquqbuzarliklari shakllari
Yaxshi rivojlangan davlatlar	Shaxslar, yollanma ishchilar.	Mehnat va qora bozorga kirish uchun	Xizmat ko‘rsatish sohasida yashirin

		daromadni ko'paytirish.	ishchi kuchidan ko'proq foydalanish
	Firmalar: xususiy va juda kichik kompaniyalar.	Soliqlarni kamaytirish evaziga sarf harajatlarni kamaytirish.	Past sortli barter, buxgalteriya hisobotini chalg'itishi
Rivojlanayotgan davlatlar	Bilim darajasi past bo'lgan shaxslar asosan kambag'allar, qishloq xo'jaligida ishlovchilar	Yagona daromad manbaini ta'minlash uchun.	Iqtisodning hamma bo'g'inlarida yashirin ishchi kuchidan foydalanish.
	Firmalar: mayda kompaniyalar mehnat ko'p sarflanadigan tarmoqlar	Ishchi kuchi va boshqa korxonalar zaruriyatlariga sarf-xarajatlarni qisqartirish	Barter savdo, yashirin ishchi kuchi, tartiblashmagan xususiy shaxslarning harakati.
O'tuvchan iqtisodli davlatlar.	Aholining hamma tabaqalari barcha kasb egalari.	Ayrimlar noan'anaviy iqtisodga ishonadilar, boshqalar faqat qo'shimcha daromad manbai sifatida qaraydilar.	Ishchi kuchining nazorati zaifligi, ko'plab barter bitimlar va mayda savdogarlik (chayqovchilik)
	Firmalarni uncha ko'p bo'lmagani rasmiy holda ish olib boradilar aksar firmalar qonuniy va noqonuniy sektorda ish olib boradilar	Aksar firmalar noqonuniy ishlaydilar, boshqalari sarf harajatlarni kamaytirish niyatida noqonuniy iqtisodga suyanadilar. Noaniq bo'lgan soliqlar tizimi, ularni umuman to'lmaslikka undaydi.	Nazoratni kamligi, korrupsiya, barterning kuchayishi

“Soliq huquqbuzarliklari” yuzasidan turli xil fikrlar beriladi. Shulardan biri, soliq huquqbuzarliklari – bu belgilangan qonunlarga zid bo'lgan iqtisodiy faoliyatdir. Boshqa fikrlarga qaraganda soliq huquqbuzarliklari bu moddiy boyliklarni rasman statistik hisobga olinmagan va jamiyat orqali nazorat qilinmagan ishlab chiqarish, almashish, bo'lishdir.

Fikrimizcha, soliq huquqbuzarliklari davlat hisobidan va nazoratidan chetda rivojlanganligi natijasida rasmiy statistika ma'lumotlarida aks etmaydigan xo'jalik faoliyatidir.

Soliq huquqbuzarliklari milliy xo‘jalik tizimida yagona emas. Bu holat o‘zgarib turadi, bunga sabab tashqi muhitning o‘zgarib turishi, ya‘ni turli iqtisodiy tizimda o‘ziga xos xususiyatlariga ega bo‘lishidir.

Xulosa va takliflar

Raqamli iqtisodiyot sharoitida soliq huquqbuzarliklarini aniqlashni boshqarishning nazariy asoslari yuzasidan olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar olindi. Huquqbuzarliklarni tartibga solish, boshqarish yo‘llari sifatida quyidagi takliflarni keltirmoqchimiz:

- ✓ soliq solish tizimini soddalashtirish va uni mavqeini ko‘tarish;
- ✓ barcha faoliyat ko‘rsatayotgan jismoniy shaxslarni qamrab olish maqsadida qat‘iy belgilangan soliqlar summasini keskin kamaytirish;
- ✓ fuqarolar tomonida xarid cheklarini to‘pshirishni rag‘batlantirish yanada takomillashtirish choralarini ishlab chiqish;
- ✓ qabul qilinayotgan normativ-huquqiy hujjatlarni biznes yuritishdagi joriy amaliyotga moslashtirish;
- ✓ o‘tkazilgan sayyor soliq tekshiruvlari natijalarini ommaviy axborot vositalarida e‘lon qilish tartibini joriy qilish;
- ✓ yashirin iqtisodiyotga ta‘sir qiluvchi omil sifatida korrupsiyani qisqartirishga erishish.
- ✓ avtomatik savdo ko‘rsatish terminallarini keng ko‘lamda joriy etishni rag‘batlashtirish zarur bo‘ladi.

Yuqoridagi belgilangan barcha choralar-tadbirlar soliq huquqbuzarliklarini nazorat qilish imkonini tug‘ilishiga, kichik tadbirkorlikni qo‘llab quvatlashga hamda sohadagi huquqbuzarliklarni oldini olishga sabab bo‘ladi.

Adabiyotlar.

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning “Soliq yukini kamaytirish va sohani raqamlashtirish vazifalari belgilandi” Davlat soliq qo‘mitasida sohani takomillashtirish bo‘yicha navbatdagi vazifalar yuzasidan yig‘ilishi yig‘ilishda so‘zlagan nutqidan. https://uza.uz/oz/posts/soliq-yukini-kamaytirish-va-sohani-raqamlashtirish-vazifalari-belgilandi_355875?q=%2Fposts%2Fsolliq-yukini-kamaytirish-va-sohani-raqamlashtirish-vazifalari-belgilandi_355875
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 30.10.2020 yildagi PF-6098-son “Yashirin iqtisodiyotni qisqartirish va soliq organlari faoliyati samaradorligini oshirish bo‘yicha tashkiliy chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Farmon.
3. N. Toshmamatov, X. Kamolov, I. Nosirov, S. Toshmamatov. Audit. O‘quv qo‘llanma. – Andijon – 2018, – 300 b.
4. Носиров И.А.(2017).The role of the ecological management on the developing of small business. Theoretical & Applied Science. January 2017, 45 (01), 120-123 p.
5. Z.Qurbonov, P.Yo‘ldoshev «Tadbirkorlik faoliyatida buxgalteriya hisobi va auditning huquqiy qoidalari» - T.: Adolat, 2002.
6. I.Jamolov «Yashirin iqtisodiyot va uning ko‘lamini qisqartirish mexanizmlari» «Bozor, pul va kredit» № 1 (80) 2004 y.
7. T.Toshmurodov «Soliqlar izohli lug‘at» - T.: Mehnat – 2003.

8. Z.Qurbonov, A.Maxmudov “Xufyona iqtisod va soliq huquqbuzarligi” Risola, Farg‘ona-2004 y,76-b

9. Z.N.Qurbonov, K.M.Misirov. Moliyaviy va boshqaruv hisobi. Darslik.Toshkent. “Iqtisod-moliya” -2019 yil.

10. I.Ismanov, N.Toshmamatov, S.Buzrukxonov. Moliyaviy hisob va hisobot. Darslik. Toshkent. “Sano-standart”-2019 yil.

11. Борьба с теневой экономикой в России: частные аспекты общих проблем//Финансовый журнал №6 2016

12. J.Kuchimov “Raqamli texnologiyalarni bank-moliya tizimida qo‘llashning samarali yo‘llari” Eurasian Journal Of Academic Research www.innacademy.uz

ТАБАРРУК УСТОЗ САЙЁРА ШАРАФОВНА РАШИДОВА ТАВАЛЛУДИНИНГ 80-ЙИЛЛИГИГА БАҒИШЛАНАДИ

Бугун Ўзбекистон мустақил давлат сифатида жаҳондаги ўз ўрнини эгаллаш учун астойдил қаракат қилмоқда. Давлатимиз раҳбари Шавкат Мирзиёев: “Биз рақобат эмас, балки ҳамкорлик йўлидан борамиз”, деб айтган даъватлари амалга ошиб бормоқда. Ўзбекистон жаҳон ҳамжамияти билан очиқ ва ўзаро ҳамжиҳатликда мулоқот қилишга интилоқда. Янги ренессанс-уйғониш даври илм-фан чироғини



порлашини тақозо этади. Ал-Хоразмий, Беруний ва Ибн Сино, алгебра, физика ва тиббиёт илмлари билан жаҳон илмини бойитган бўлса, Улуғбек ва Бобур мирзо Само ва инсон қалби тартибини билишга ҳаракат қилган эдилар. Бугун Ўзбекистон фани дарғалари - академиклар дейилади. Бироқ улар орасида аёллар жуда оз. Янги Ўзбекистонда аёл ва қизларимиз учун барча жабҳаларда ўзларини намоён этиш учун барча имкониятлар очилмоқда. Академик Сайёра Шарафовна Рашидова бу йил 80 ёшга кирдилар. Дастлаб, устозни ушбу табаррук ёш билан чин қалбдан табриклар эканмиз, уларга сихат-саломатлик тилаб илм йўлида ҳорманг, деймиз. Сўнгра уларнинг илмий мактабида фаолият олиб бораётган кўплаб ёш олималарга ҳам Ўзбекистон полимерлар фанини янги ёғдулар билан тўлдиришларини истаб қоламиз.

Устоз ҳамиша: “Буюк келажак сари илм-фанни юксалтириш йўли билан боришимиз керак. Биргаликда ҳаракат қилиш илмини эгалламай туриб бу йўлдан юра олмаймиз”, деб уқтириб келадилар. Жаҳон илм - фан тараққиётига назар солсак инсоният тарихида унинг бир нечта юксалишлар даври бўлганлигини кўраемиз. Қадимги Миср эҳромларининг маҳобатида ҳам, албатта илм бор эканлигини тушунамиз. Бугун Юнонистон геометрияси замонавий илм ибтидоси сифатида жаҳон

микёсида тан олинган. Геометрия нафақат Она Сайёрамиз - Ерни ўлчашни, балки микро ва макро олам сирларини ҳам билишга ёрдам берган эди. Йигирманчи асрда эса илм-фан Эвклид геометрияси чегарасини ҳам кўрсатишга эришди. 1915 йилда Эйнштейн фазо ва вақтни ҳам нисбий эканлигини исботлар экан, у ҳам Риман геометриясидан фойдаланиб ўзининг нисбийлик назариясини яратишга эришди ва унинг ёрдамида гравитация майдони таъсирида фазонинг ҳам эгриланиши мумкинлигини кўрсата олди. Бугунги кунда эса янги геометрия - фрактал геометрия илм-фан соҳасига кириб келмоқда. Синергетика номи билан аталаётган янги фан туфайли фрактал геометрия шу пайтгача алоҳида ўрганиб келинаётган детерминистик ва стохастик жараёнларни ягона асосда ўрганиш учун қўлланилмоқда. Синергетика кўп қисмлардан ташкил топган мураккаб тузилмалардаги жараёнларни тартиб параметрини топиш муҳим эканлигини кўрсатиб берди. Барча қисмлар, улар қай даражада кўп бўлмасин, фақат тартиб параметрига бўйсунди. Полимерлар фани соҳасида макромолекула тушунчаси муҳим ҳисобланади. Полимернинг тартиб параметри сифатида макромолкуланинг нанофрактал шаклдаги тузилмасининг физикавий ва кимёвий хоссаларини ўрганишга эътибор қаратиш зарурлигини биламиз.

Ҳар қандай нарса ҳақида икки қарама – қарши фикрни юргизиш мумкин. Ҳар-бир илм-фан соҳиби ҳақиқат гўзал бўлишини ва ҳар қандай нарсада тартиб бўлгандагина у гўзал бўла олишини билмоғи лозим. Буларни мухтарам устоз билан кўп йиллар давомида ҳамкорликда ўтказган илмий тадқиқотларимиз давомида тушундик. Устоз илм-фан ҳақиқатлари муҳокама ва музокара туфайли эришилади. Бироқ уни ҳеч қачон “тўполонга” айлантириш мумкин эмас, деб кўп бор таъкидлаганлар. Ёшлар чет тилларни ҳам билиши керак, бироқ, дастлаб устозларидан ўрганаётган илмларнинг асосий тушунчаларини маъносини яхши ўрганиши ва сўнгра мавжуд илмий атамаларни бошқа тиллардаги ифодаларини ўзлаштиргани маъқул эканлигини ҳамиша уқтириб келадилар. Устоз илм-фан сифати ва самардорлигини оширишда назарий ва амалий ишлар ўртасидаги алоқани кучайтириш муҳим эканлигини, шунингдек назарий билимларсиз мисоли ожизмиз, бироқ тасаввурларимиз қай даражада реалликка мос келишини фақат тажриба асосидагина билишимиз мумкинлигини тинмай уқтириб келганлар. Полисахаридлар оиласига мансуб, хитин ва пахта каби табиий хом-ашёларни кимёвий такомиллаштиришни янги нанотехнологиялари ёрдамида фармацевтика ва қишлоқ хўжалиги учун муҳим аҳамиятга эга бўлган хитозан ва унинг аскорбат хитозан каби турли ҳосилалари синтез қилиниб, уларнинг биологик фаоллиги ва реакцияга мойиллигини бошқаришга доир кимёвий, физикавий ва техникавий масалалари ечилган. Бугунги кунда ушбу янги илмий йўналиш “Нанокимё, нанофизика ва нанотехнологиялар” деб номланмоқда ва ушбу ихтисослик бўйича кўплаб фан докторлари етишиб чиқмоқда. Пахта чигитини униб чиқишида салбий ташқи омиллардан ҳимоя қилиш ва чигитни ички ресурсларини уларга ўзаро мувофиқ тарзда фаоллаштиришнинг синергетикавий назарияси ишлаб чиқилиб, бугунги кунда унинг асосида янги “капсуллаштириш” технологияси мукамаллаштирилмоқда. Ушбу технология нафақат қишлоқ хўжалигида, балки тиббиётда ҳам муҳим аҳамиятга эга бўлиб, унинг хужайра микёсидаги жараёнларга селектив таъсир ўтказиш

имкониётларини мавжудлиги билан алоҳида эътиборга лойиқдир. Хусусан саратон касаллигини барвақт аниқлаш ва уни даволашга “наноконтейнер”лардан фойдаланиш бўйича жаҳон миқёсида ҳам ушбу йўналишда тадқиқотлар олиб борилмоқда.

С.Ш.Рашидова нафақат полимерлар фани соҳасидаги таниқли олима, балки жамоатчи арбоб сифатида ҳам кенг оммага танилган жонкуяр инсондир. Ўзбекистон кимё журнали муҳаррири, Ўзбекистон Олий Аттестация комиссияси қошидаги Махсус кенгаш раиси, Таълим, индустрия ва санъат халқаро академиясининг ҳақиқий аъзоси (АҚШ), Ўзбекистон-Польша халқаро жамиятининг раиси (1995-2015), Ўзбекистон Республикаси Олий мажлисининг депутати сифатида 1995 йил декабрида Ўзбекистонни БМТ даги Инсон ҳуқуқлари бўйича Омбудсмен вакили этиб тайинланган ва 2015 йилгача фаолият кўрсатган. Ушбу лавозимда кўплаб халқаро форумларда иштирок этган ва инсон ҳуқуқларига оид юздан ортиқ рисоаларни чоп этган. Жаҳон Омбудсмени, Ўзбекистонда Омбудсмен, Инсон ҳуқуқлари мониторинги ва Ўзбекистонда инсон ҳуқуқлари ҳимояси номли қатор рисоаларнинг муаллифи ва масъул муҳаррири бўлган. Шунингдек «Демократизация и права человека», «Общественное мнение, Права человека» ва шу каби қатор журналларнинг таҳрир ҳайъати аъзоси сифатида фаолият кўрсатган.

Бугун Ўзбекистон ёшлари, илм йўлидан жадал одимлаб бораётганликларини барчамиз алоҳида ҳис этмоқдамиз. Академик Сайёра Шарафовна Рашидова кўп йиллар давомида ва бугун ҳам ҳормасдан давом этаётган илмий фаолияти таҳсинга сазовордир. Устознинг ибратли фаолияти ва чуқур илмий фикрлари, ёш олим ва олималаримизнинг бугунги кунда олиб бораётган бунёдкорик ҳаракатларининг катализатори бўлиб қолади, албатта.

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
“MASHINASOZLIK” ILMIY-TEXNIKA JURNALI

MUALLIFLAR DIQQATIGA!

Ilmiy maqolalarga qo‘yilgan talablar:

1. Maqolalar o‘zbek, rus va ingliz tillarida taqdim etilishi mumkin.
2. Maqola birinchi betining yuqori qismida muallif to‘g‘risida ma‘lumotlar ko‘rsatilishi kerak: (famiyasi, ismi, otasining ismi to‘liq ko‘rsatilishi kerak, ish joyi va lavozimi, ilmiy darajasi (agar mavjud bo‘lsa) va unvoni, e-mail va muloqot telefonlari).
3. Maqola 3 ta (o‘zbek, rus va ingliz) tillaridagi Annotatsiya bilan elektron variantda va qog‘oz shaklida to‘ldirilib, muallif tomonidan imzolangan bo‘lishi kerak. **Maqola 5 sahifadan kam bo‘lmagan**, A4 formatda, 12pt. shriftida, 1,15 intervalda, yuqoridan, o‘ngdan, chapdan, pastdan 25mm joy qoldirib, MS-Word 2003-2010 dasturida, Times New Roman shriftida rasmiylashtirilishi lozim.
4. Maqola tegishli fan yo‘nalishi bo‘yicha fan doktorining rasmiy taqrizi hamda chop etish mumkinligi haqida ekspertiza xulosasi bilan birga qabul qilinadi. SHu bilan birga, tahririyat maqolani qo‘shimcha ravishda taqrizga taqdim etishi va ushbu taqriz natijalari asosida maqolani chop etish masalasi bo‘yicha tegishli qarorga kelishi mumkin.
5. Maqoladagi ma‘lumotlar, faktlar va statistikalarining **to‘g‘riligiga mualliflar mas‘uldir**.
6. Maqolada albatta jadval (chizma yoki rasm)lar manbalari aniq ko‘rsatilishi, qisqartma so‘zlarga izoh berilishi lozim.
7. Maqolalarning nomi, qisqacha annotatsiyasi, tayanch so‘zlar (5-6 qator) 3ta tilda (o‘zbek, rus va ingliz tillarida) beriladi.
8. Maqola ichidagi **havolalar** “[1]” kabi tartibda belgilanadi. Maqola so‘ngida **foydalanilgan adabiyotlar** foydalanish ketma-ketligi bo‘yicha yozilishi kerak.
9. Ilmiy maqolalar tahririyatga kelib tushish tartibi bo‘yicha jurnal sonlarida ketma-ketlikda chop etilib boriladi. Yuqoridagi talablarga javob bermaydigan maqolalar tahririyat tomonidan ko‘rib chiqilmaydi.
10. Chop etishga tayyor maqolalar tahririyatga mualliflar tomonidan to‘ldiriladi yoki muallifning manzili (boshqa manzil uchun) ko‘rsatilgan holda po‘chta orqali jo‘natiladi
11. Ilmiy maqolalar mualliflarining huquqlari O‘zbekiston Respublikasining 20.07.2006 yilda qabul qilingan “**Mualliflik huquqi va turdosh huquqlar to‘g‘risida**”gi Qonun asosida himoyalanaadi.
12. Diqqat! Maqolaning oxirgi sahifasi albatta muallif(lar) tomonidan imzolangan bo‘lishi shart.

e-mail: andmi.jurnal@mail.ru

Tel: (74) 223-44-09.

Web sayt: www.andmiedu.uz

Muharrirlar: X.Akbarov, M.Jo‘raxonov, O.Mirzayev.

АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
“МАШИНОСТРОЕНИЕ” НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ!

Требования, предъявляемые к статьям:

1. Статьи могут быть на **узбекском, русском и английском** языках.
2. В верхней части первой страницы должны быть приведены сведения об авторе (авторах) (фамилия, имя, отчество, место работы и должность, ученая степень, e-mail, номер телефона).
3. Статья должны быть представлена в электронном и распечатанном вариантах и подписана автором (авторами). Объем статьи должен быть **не менее 5 страниц**. Работа должна быть распечатана на бумаге формата А4, междустрочный интервал - 1,15. Страницы должны иметь поля: левое – 25 мм, правое - 25 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 25 мм, Текст печатается в программе MS-WORD 2003-2010 шрифтом Times New Roman, размер 12 пт.
4. Статья должна предоставляться вместе с официальной рецензией доктора наук по соответствующей области исследования и актом экспертизы о возможности опубликовании статьи. Вместе с этим редакция имеет право потребовать предоставления дополнительной информации от авторах и подать работу на дополнительную экспертизу, на основе результатов которой, будет решен вопрос об издании статьи.
5. Ответственность за достоверность сведений, фактов и статистических данных несёт только **автор статьи**, редакция не несёт никакой ответственности.
6. Статья в обязательном порядке должна содержать точные источники таблиц (чертежей, рисунков), должен быть объяснен смысл сокращённых слов.
7. Название, краткие аннотации (5-6 строк) и ключевые слова статей должны быть представлены на трёх (узбекском, русском и английском) языках.
8. **Сноски** в статье должны быть указаны в квадратных скобках, например [1]. В конце статьи **список использованной литературы** должен быть составлен в порядке использования.
9. Научные статьи печатаются в порядке их поступления в редакцию. Статьи, не отвечающие приведенным выше требованиям, редакцией не рассматриваются.
10. Статьи в распечатанном виде авторы сдают в редакцию или высылают почтой с указанием обратного адреса (для иногородних).
11. **Авторские права** научных статей охраняются принятым 20.07.2006 года законом «Об авторском праве и однородных правах».
12. **ВНИМАНИЕ!** На последней странице обязательно ставится подпись автора(ов) статьи.

e-mail: andmi.jurnal@mail.ru

Тел: (74) 223-44-09.

Web сайт: www.andmiedu.uz

Редактор: Х.Акбаров, М.Жўрахонов, О.Мирзаев

ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE

“MACHINE-BUILDING” SCIENCE-TECHNICAL JOURNAL

For the authors:

1. Required criteria for submitted articles:
2. Articles can be in **uzbek, russian and english**.
3. At the top of the first page should be given information about the author (authors) (last name, first name, middle name, place of work and position, scientific degree, e-mail, phone number).
4. Articles should be submitted in electronic and printed versions, signed by the author (s). **The article should be organized as follows: no less than 5 sheets**, in A4 format, in the range of 1,15. Above, on the right, on the left, on the bottom, leave 2.5 cm, in the MS-WORD 2003-2010 program, at 12 pt. font Times New Roman.
5. This article in a particular specialty should be provided along with the official review of the doctor of science in the field of study and the act of examination of the possibility of publishing the article. At the same time, the editors have the right to require the provision of additional information from the authors and submit for additional expertise, on the basis of the results of which the issue of publishing the article will be decided.
6. Responsibility for the accuracy of information, facts and statistics is only the author of the article, the editors are not responsible.
7. The article must necessarily contain the exact sources of the tables (drawings, drawings), the meaning of the abbreviated words must be explained.
8. The title, brief annotations (5-6 lines) and keywords of the articles should be provided in three (Uzbek, Russian and English) languages.
9. Footnotes in the article should be listed as - [I]. At the end of the article, the list of references should be written in order of sequence.
10. Scientific articles are printed in the order in which they are received by the editor. Articles that do not meet the above requirements of the editors are not considered.
11. Authors submit articles in printed form to the editorial office or send them by mail indicating the return address (for non-residents).
12. The copyrights of scientific articles are protected by the Law “On Copyright and Homogeneous Rights” adopted on July 20, 2006.

ATTENTION! The last page must be signed by the author (s) of the article.

e-mail: andmi.jurnal@mail.ru

Tel: (74) 223-44-09.

Web site: www.andmiedu.uz

Editor: X.Akbarov, M.Jo‘raxonov, O.Mirzaev.

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

ILMIY-TEXNIKA JURNALI

M A S H I N A S O Z L I K

№2, 2023 yil

Nashriyot litsenziya № 8476-245f-3bca-842e-f357-6890-1103
2020-08-18 / 1704

Nashr etishga 2023-yil 15-iyulda ruxsat berildi.

“Times New Roman” garniturasida ofset bosma usulida nashr etildi.

Bichimi 60x84/8.

Shartli bosma tabogʻi 17,3

Nashr bosma tabogʻi 17,3

Adadi 100.

Buyurtma № 05/23

“Andijon mashinasozlik instituti nashriyoti” bosmaxonasida nashr etildi.

Manzil: Andijon shahri, Bobur shox koʻchasi 56-uy.

www.andmiedu.uz