



TERMITZ DAVLAT
MUHANDISLIK VA
AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI

ISSN XXXX-XXXX



FAN VA TEXNOLOGIYALAR

HAUKA H TEXHOLOGHH
SCIENCE AND TECHNOLOGIES

VOLUME 01

ISSUE 03

2026

Ilmiy jurnal



ILM
SCIENCE
HAUKA



INNOVATSIYA
INNOVATION
HHNOBACHA



TEXNOLOGIYA
TECHNOLOGY
TEXHOLOGHA

FAN VA TEKNOLOGIYALAR

НАУКА И ТЕХНОЛОГИЯ

SCIENCE AND TECHNOLOGIES

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 2-martdagi «Ilm, ma’rifat va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yili»da amalga oshirishga oid Davlat dasturi to‘g‘risida»gi Farmonida ko‘zda tutilgan vazifalar ijrosini ta’minlash maqsadida **“TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEKNOLOGIYALAR UNIVERSITETI”** tomonidan ta’sis etilgan **“FAN VA TEKNOLOGIYALAR”** (ISSN XXXX-XXXX) ilmiy jurnali O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida 2024-yil 22-aprelda 260056-son guvohnoma bilan ro‘yxatga olingan. Jurnalning <https://agroinnovatsiya.uz/index.php/fantex> veb-saytida **05.00.00 - Texnika fanlari** yo‘nalishi bo‘yicha **1-tom, 3-soni** uchun maqolalar qabuli e‘lon qilinadi.

Jurnalga 05.00.00 - Texnika fanlarining quyidagi ixtisoslik guruhlarini bo‘yicha maqolalar qabul qilinadi:

- 05.01.00 - Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi.
- 05.02.00 - Mashinasozlik va mashinashunoslik. Mashinasozlikda materiallarga ishlov berish. Metallurgiya. Aviatsiya texnikasi.
- 05.03.00 - Asbobsozlik, metrologiya hamda axborot-o‘lchov asboblari va tizimlari.
- 05.04.00 - Radiotexnika va aloqa.
- 05.05.00 - Energetika va elektrotexnika. Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishini elektrlashtirish texnologiyasi. Elektronika.
- 05.06.00 - To‘qimachilik va yengil sanoat materiallari hamda buyumlari texnologiyasi.
- 05.07.00 - Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishini mexanizatsiyalash texnologiyasi.
- 05.08.00 - Transport.
- 05.09.00 - Qurilish.
- 05.10.00 - Inson faoliyati xavfsizligi.

Tahririyat manzili: 190100, Termiz shahar, I. Karimov ko‘chasi, 288A-uy. Tel.: (0376) 221-87-20. Sayt: www.agroinnovatsiya.uz.

«Fan va texnologiyalar»– “Hayka i texnologii”

JURNALNING TAHRIRIYAT KENGASHI

R.N.To‘rayev (rais), M.K.Urozov (rais o‘rinbosari), akad., K.Sh.Tojiboyev, prof., A.S.Xasanov, prof., Q.Jumaniyozov, prof., Sh.Qo‘ldoshova, prof., K.Astanoqulov, prof., K.Karimov, prof., A.Axmedov, prof., F.Eshqurbonov, A.Quziyev, B.Primkulov, M.Majidov, N.Xudoyorova

TAHRIRIYAT HAY’ATI

Бош мухаррир M.Urozov	Главный редактор М.Урозов
Bosh muharrir o‘rinbosari B.Primkulov	Заместитель главного редактора Б.Примкулов
Mas’ul kotib N.Urakov	Ответственный секретарь Н.Ураков
Jurnalni tayyorlashda ishtirok etganlar: To‘qimachilik mahsulotlari texnologiyasi: J.Raxmankulov, N.Safarov, Sh.Ermатов, O.Abdurahmonov, S.Yarashov, B.Qarshiyev, K.Abdullayev, R.Yangiboyev, O.Toshbekov, D.Jo‘rayev. Oziq-ovqat va kimyo texnologiya: S.Xodjamkulov, M.Shaymardanova, O‘.Berdiyarov, H.Zikirov, M.Yulchiyeva. Transport va qishloq xo‘jalik mashinalari: Sh.Abdiquadirov, R.Karimov, M.Karimov, R.Xudoykulov, U.Muhammadiyev, Ch.Tursunov. Avtomatlashtirish va muqobil energiya manbalari: Z.Xudoyqulov, F.Omonov, Q.Bobomurodov, B.Xushboqov. Neft-gaz va konchilik ishi: A.C.Xasanov, K.Xakimov, Sh.Rajabov, B.Abduraimov, B.Soatov. Mexanika va mashinasozlik: B.Primkulov, F.Baxramov, A.Allanazarov, A.Murotov, J.Nomozov, R.Qalandarov, N.Abduhamidov. Bino inshootlari va yo‘l qurilishi: A.Butayarov, R.Q.Xudoykulov, U.A.Eshquvvatov, Sh.S.Turayev, S.M.Tilakov, E.E.Abilov. Ilm-fan, ta’lim va tarbiya: N.Begamova, U.Sultonova, B.Shukurova, V.Sakbayeva, B.Sokiyeva, Q.Eshqorayev. Ekologiya	Над номером работали: Технология текстильных изделий: Ж.Рахманкулов, Н.Сафаров, Ш.Эрматов, О.Абдурахмонов, С.Ярашов, Б.Каршиев, К.Абдуллаев, Р.Янгйбоев, О.Тошбеков, Д.Жўраев. Пищевая и химическая технология: С.Ходжамкулов, М.Шаймарданова, Ў.Бердияров, Х.Зикиров, М.Юлчиева. Транспорт и сельскохозяйственные машины: Ш.Абдикадиров, Р.Каримов, М.Каримов, Р.Худойкулов, У.Мухаммадиев, Ч.Турсунов. Автоматизация и альтернативные источники энергии: З.Худойкулов, Ф.Омонов, Қ.Бобомуродов, Б.Хушбоқов. Нефтегазовое и горное дело: К.Ж.Хакимов, Ш.Х.Ражабов, Б.Абдураимов, Б.Соатов Механика и машиностроение: Б.Примкулов, А.Муротов, Ф.Бахрамов, А.Алланазаров. Строительство зданий и дорожное строительство: А.Бутаяров, Р.Худойкулов, У.Эшқувватов, Ш.Тураев, С.Тилаков, Э.Абилов. Наука, образование и воспитание: Н.Бегамова, У.Султонова, Б.Шукурова, В.Сакбаева, Б.Сокиева, Қ.Эшқораев. Экология: О.Очилдиев, Р.Сафарова, Д.Абдурахимов, О.Маллаев, Т.Юсубов.

Sh.Abdullayev, R.Safarova, D.Abduraximov, O.Mallayev, T.Yusubov. Jurnal muassisi: Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti. Jurnal bir yilda 4 marta o'zbek, rus va ingliz tilida chiqadi. Jurnal O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2024-yil 22-apreldagi № 260056 raqami bilan ro'yxatga olingan. Materiallar ko'chirib bosilganda «Fan va texnologiyalar» dan olindi deb ko'rsatilishi shart Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarni aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt mualliflar fikriga mos kelmasligi mumkin. Yuborilgan qo'lyozmalar qaytarilmaydi. Manzilimiz: 190100, Termiz shahari, I.Karimov ko'chasi, 288a uy TDMATU +998901872055 e-mail: u_nuriddin88@mail.ru “_____” bosmaxonasida chop etildi. Bosmaxona manzili: Termiz shahari. Bosishga 2024 yil «__» _____da ruxsat etildi. Buyurtma № _____ 2024 «__» _____ “Fan va texnologiyalar” № _____ (_____) – 2022 y. Qog'oz bichimi 60x84,1/8. Hajmi: ---- bosma taboq. Adadi: ----- nusxa.	Учредитель журнала: Термезский государственный университет инженерии и агротехнологий. Журнал издается 4 раза в год на узбекском, русском и английском языках. Журнал зарегистрирован в Агентстве по печати и информации Республики Узбекистан 22 апреля 2024 года. Свидетельство о регистрации № 260056. При перепечатке материалов обязательно указывать источник: «заимствовано из журнала «Фан ва технологиялар» За достоверность сведений, приведённых в опубликованных материалах и рекламных объявлениях, ответственность несут авторы. Мнение редакции не всегда может совпадать с мнением авторов. Присланные рукописи не возвращаются. Наш адрес: 190100, г. Термез, ул. И. Каримова, дом 288а ТГУИА Тел.: +998 90 187 20 55 e-mail: u_nuriddin88@mail.ru Отпечатано _____ в _____ типографии «_____» Адрес типографии: _____ г. Термез, Разрешено к печати «__» _____ 2024 г. Заказ № _____ 2024 г. «__» _____ Журнал «Фан ва технологиялар» № _____ (_____) – 2022 г. Формат бумаги: 60×84 1/8 Объём: _____ печатных листов Тираж: _____ экземпляров
--	--

**LINTER MASHINASIDA CHIGITLI VALIKNI ZICHLIGINI QAYD ETUVCHI
QURILMA YUZASIDAGI HARAKATINI NAZARIY TADQIQI****t.f.d.DSc. Axmedov Xamidulla Abduxoshimovich**Email: hamidulla009@inbox.ruM.T.O'rozboev nomidagi Mexanika va inshootlar
seysmik mustahkamligi instituti**katta o'qituvchi, Dalibekov Lochinbek Rustambekovich**Email: dalibekov86@gmail.com

Farg'ona davlat texnika universiteti

t.f.f.d.PhD.dots. Mallayev Orifjon Samad o'g'liEmail: orifjonmallayev@gmail.comTermiz davlat muxandislik va
agrotekhnologiyalar universiteti**t.f.f.d.PhD.dots. Abdurahmonov Olim Shoyqulovich**Email: olim9201@mail.ruTermiz davlat muxandislik va
agrotekhnologiyalar universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada paxtani birlamchi qayta ishlash zanjirining muhim bosqichlaridan biri bo'lgan linter mashinasi ishchi kamerasida joylashgan chigitli valik zichligini qayd etuvchi qurilma yuzasida paxta chigitining harakatlanish qonuniyatlari nazariy jihatdan tadqiq etilgan. Aylanuvchi baraban ichida harakatlanayotgan chigit zarrachasiga ta'sir etuvchi markazdan qochma kuch, og'irlik kuchi tashkil etuvchilari, devor tomonidan yuzaga keluvchi normal reaksiya va ishqalanish kuchlari inobatga olingan holda zarracha harakatining differensial tenglamalari tuzildi. Tenglamalar turli boshlang'ich fazaviy burchaklar ($\varphi = 25^\circ, 35^\circ, 45^\circ$ va 60°) uchun sonli yechildi va natijada chigitning radial tebranishi, chiziqli tezligi hamda markazdan qochma kuchining vaqt bo'yicha o'zgarish xarakteristikalarini olindi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, boshlang'ich burchak kattalashgani sari radial tebranish amplitudasi, tezlik va markazdan qochma kuchning maksimal qiymatlari ortib boradi, bu esa qurilma sirtidagi yuklanish xarakterini bevosita belgilaydi. Olingan natijalar zichlik qayd etuvchi qurilmaning konstruktiv-texnologik parametrlarini ilmiy asoslash, uni baraban ichida oqilona joylashtirish hamda linter mashinasining ish unumdorligi va o'lchash aniqligini oshirishga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqishda foydalanilishi mumkin.

Kalit so'zlar: paxta chigiti, linter mashinasi, chigitli valik, zichlik qayd etuvchi qurilma, aylanuvchi baraban, markazdan qochma kuch, radial tebranish, boshlang'ich fazaviy burchak, differensial harakat tenglamasi, nazariy dinamik model.

Аннотация. В данной статье теоретически исследованы закономерности движения хлопковой семяночки на поверхности устройства для контроля плотности семяночного валика, установленного в рабочей камере линтера — одного из важных звеньев процесса первичной переработки хлопка. С учётом центробежной силы, составляющих силы тяжести, нормальной реакции стенки и силы трения, действующих на частицу семяночки, движущуюся внутри вращающегося барабана, составлены дифференциальные уравнения её движения. Уравнения численно решены для различных начальных фазовых углов ($\varphi = 25^\circ, 35^\circ, 45^\circ$ и 60°), в результате чего получены характеристики изменения во времени радиальных колебаний, линейной скорости и центробежной силы семяночки. Анализ показал, что с увеличением начального угла возрастают амплитуда радиальных колебаний, скорость и максимальные значения центробежной силы, что напрямую определяет характер нагрузки на поверхность устройства. Полученные результаты могут быть использованы для научного обоснования конструктивно-технологических параметров устройства контроля плотности,

его рационального расположения внутри барабана, а также при разработке практических рекомендаций по повышению производительности и точности измерения линтера.

Ключевые слова: хлопковая семяночка, линтер, семяночный валик, устройство контроля плотности, вращающийся барабан, центробежная сила, радиальные колебания, начальный фазовый угол, дифференциальное уравнение движения, теоретическая динамическая модель.

Abstract. This article presents a theoretical study of the motion patterns of a cotton seed on the surface of a density-monitoring device installed in the working chamber of a linter machine — one of the key stages in primary cotton processing. Taking into account the centrifugal force, the components of gravity, the normal reaction of the wall, and the friction force acting on a seed particle moving inside the rotating drum, differential equations of its motion were derived. The equations were numerically solved for various initial phase angles ($\varphi = 25^\circ, 35^\circ, 45^\circ$, and 60°), yielding the time-dependent characteristics of the radial oscillation, linear velocity, and centrifugal force of the seed. The analysis showed that as the initial angle increases, the amplitude of the radial oscillation, the velocity, and the maximum values of the centrifugal force all increase, which directly determines the loading pattern on the device surface. The obtained results can be used to scientifically justify the structural and technological parameters of the density-monitoring device, its rational placement inside the drum, and to develop practical recommendations for improving the productivity and measurement accuracy of the linter machine.

Keywords: cotton seed, linter machine, seed roller, density-monitoring device, rotating drum, centrifugal force, radial oscillation, initial phase angle, differential equation of motion, theoretical dynamic model.

KIRISH: Paxtachilik O'zbekiston qishloq xo'jaligi va yengil sanoatining ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lib, xom paxtani sifatli va samarali qayta ishlash milliy iqtisodiyot uchun katta ahamiyatga ega. Jinlash jarayonidan so'ng chigitda qolgan mayin tolani (momiqni) ajratib olish maqsadida linter mashinalaridan foydalaniladi. Linter mashinasining ishchi kamerasida chigit valik holida to'planib, arrali baraban tishlari yordamida tolasi qirib olinadi. Ushbu jarayonning barqarorligi va sifati ko'p jihatdan chigitli valikning zichligi bir xilligiga, ya'ni valik ichida chigitning teng taqsimlanishiga bog'liq. Valik zichligi me'yorida og'ishi tolaning notekis qirib olinishiga, chigitning shikastlanishiga va energiya sarfining ortishiga olib keladi.

Shu sababli linter mashinalarini zamonaviylashtirish yo'nalishlaridan biri — ishchi kamera ichida chigitli valik zichligini uzluksiz nazorat qiluvchi va real vaqt rejimida qayd etuvchi qurilmalarni joriy etishdir. Bunday qurilmalarni loyihalashda ularning ishchi yuzasi bilan aloqada bo'ladigan chigit zarrachasining harakat qonuniyatlarini oldindan nazariy jihatdan bilish muhim ahamiyat kasb etadi, chunki aynan shu harakat xarakteri qurilmaga tushadigan dinamik yuklanishlarni, uning sezgirligini va o'lchash aniqligini belgilaydi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi — linter mashinasining aylanuvchi barabani ichida joylashtirilgan zichlik qayd etuvchi qurilma yuzasida paxta chigitining harakatlanish jarayonini nazariy modellash, turli boshlang'ich burchaklarda uning radial tebranishi, tezligi va markazdan qochma kuchining o'zgarish qonuniyatlarini aniqlashdan iborat. Tadqiqot vazifalari qatoriga quyidagilar kiradi: 1) chigit zarrachasining hisobiy sxemasini tuzish va unga ta'sir etuvchi kuchlarni aniqlash; 2) harakat differensial tenglamalarini keltirib chiqarish; 3) tenglamalarni turli boshlang'ich burchaklar uchun sonli yechish va natijalarni tahlil qilish; 4) olingan natijalar asosida qurilmaning konstruktiv parametrlari bo'yicha tavsiyalar shakllantirish.

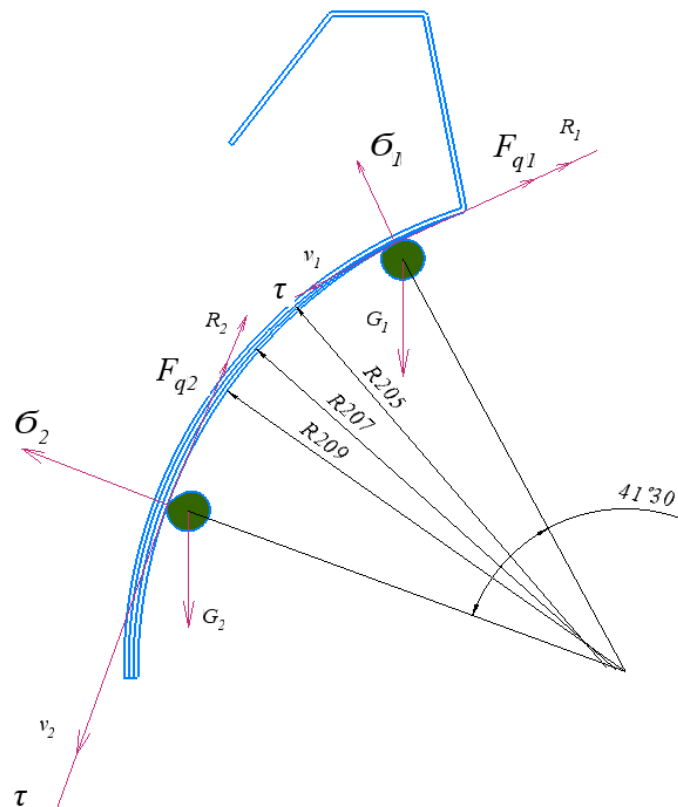
TADQIQOT METODOLOGIYASI. Paxta chigitining texnologik mashinalar ichidagi harakati va bunga bog'liq jarayonlar bo'yicha bir qator tadqiqotlar olib borilgan. Xususan, J. Ergashev va boshqalar tomonidan paxta zarrachasining arrali baraban yuzasidagi harakat qonuniyati va uning arra tishlari bilan o'zaro ta'siri nazariy jihatdan o'rganilgan, shuningdek ishchi kameradagi havo oqimi tezligi va panjara qiyalik burchagining optimal qiymatlarini aniqlashning nazariy asoslari ishlab chiqilgan. E3S Web of Conferences (IPFA-2023) materiallarida chop etilgan tadqiqotda esa

chigitning arrali silindr bilan o'zaro ta'sir zonasini hisobiy sxemasi asosida tahlil qilinib, 5LP linter mashinasi unumdorligini oshirish yo'llari ko'rib chiqilgan.

S.Z. Yunusov va hammualliflarining ishida linter mashinasi tarmoq mexanizmining burchak tezligi uning kinematik va energetik ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganilgan bo'lib, aralashtirgich parragi konsol nurga o'xshatilgan hisobiy model orqali tahlil qilingan; bunda chigitli valikning notekis massa va zichlik taqsimoti natijasida yuzaga keladigan o'zgaruvchan yuklanishlar hisobga olingan. O'zbekiston to'qimachilik jurnalida chop etilgan tadqiqotda chigit oqimining ta'minlagichning to'rtinchi yuzasidagi tezligi va zichligining taqsimlanish qonuniyati aniqlangan, unda so'ruvchi bosim, qiyalik burchagi va tajribaviy parametrlarning tozalash samaradorligiga ta'siri ko'rsatilgan. NamDTI ilmiy jurnalining 2024-yilgi sonida esa linter mashinasidagi aralashtirgich parraklarining maqbul o'lchamlarini ko'p omilli tajribalar asosida aniqlashga bag'ishlangan ish e'lon qilingan, unda chigit tukdorligi va shikastlanish ko'rsatkichlari baholash mezonini sifatida qo'llanilgan.

Keltirilgan tadqiqotlarni umumlashtirish shuni ko'rsatadiki, mavjud ilmiy ishlarning asosiy qismi chigitning arrali baraban, ta'minlagich yoki aralashtirgich parraklari bilan o'zaro ta'siriga, shuningdek linter mashinasi umumiy unumdorligini oshirish masalalariga bag'ishlangan. Biroq chigitli valik ichida joylashtiriladigan zichlik qayd etuvchi (o'lchov) qurilmaning ishchi yuzasida chigit zarrachasining trayektoriyasi, tezligi va unga ta'sir etuvchi dinamik kuchlarning nazariy tavsifi bo'yicha alohida tadqiqotlar yetarli emas. Aynan mana shu bo'shliq mazkur maqolaning ilmiy yangiligini va dolzarbligini belgilaydi.

Zichlik qayd etuvchi qurilma linter mashinasining aylanuvchi barabani ichki devoriga o'rnatilgan bo'lib, chigitli valik massasi bilan bevosita aloqada bo'ladi. Qurilma yuzasidagi bitta chigit zarrachasi (massasi m) ning harakatini o'rganish uchun 1-rasmda keltirilgan hisobiy sxemadan foydalanildi. Sxemaga ko'ra zarracha barabanning ω burchak tezligi bilan aylanishi natijasida qutb koordinatalar tizimida r (qutb markazidan zarrachagacha bo'lgan masofa) va φ (boshlang'ich yo'nalishdan hisoblangan fazaviy burchak) parametrlari bilan tavsiflanadi. Zarrachaga quyidagi kuchlar ta'sir etadi: og'irlik kuchi mg , uning radial va tangensial tashkil etuvchilari $mg \cdot \cos \varphi$ va $mg \cdot \sin \varphi$; qurilma yuzasi tomonidan yuzaga keluvchi normal reaksiya kuchi N ; ishqalanish kuchi $F_i = \mu \cdot N$ (μ — ishqalanish koeffitsienti); hamda aylanma harakat natijasida yuzaga keladigan markazdan qochma kuch $F_c = m \cdot \omega^2 \cdot r$.



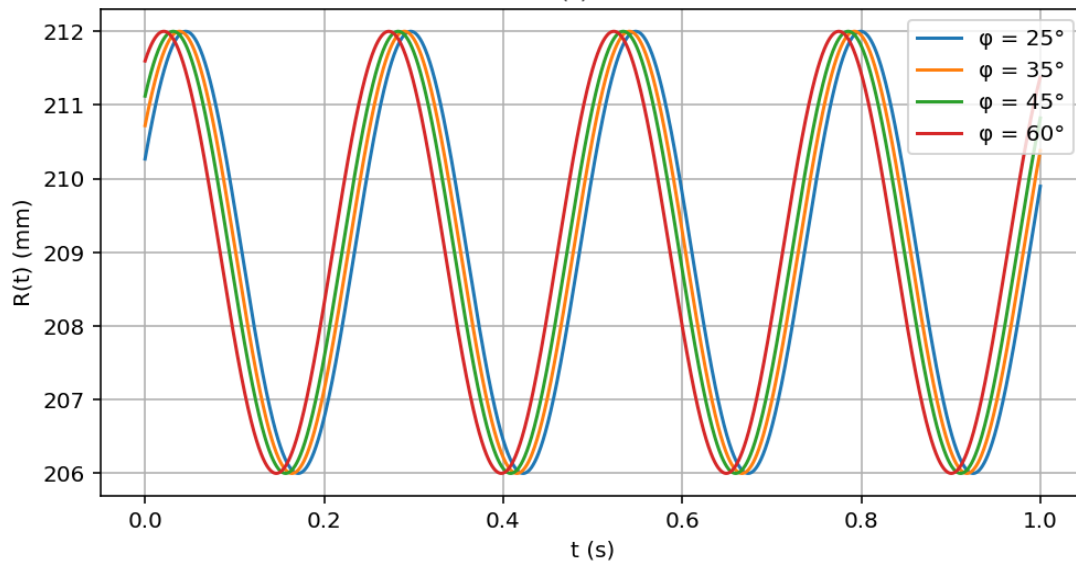
1-rasm. Qurilma devoridagi chigitning harakatini hisobiy sxemasi

Nyuton ikkinchi qonunini aylanuvchi qutb koordinatalar tizimida qo‘llab, zarracha harakatining radial va tangensial yo‘nalishlar bo‘yicha differensial tenglamalari quyidagi ko‘rinishda yozildi:

$$\begin{aligned} m \cdot (r'' - r \cdot \omega^2) &= N - m \cdot g \cdot \cos \varphi \\ m \cdot (r \cdot \varphi'' + 2 \cdot r' \cdot \varphi') &= -m \cdot g \cdot \sin \varphi - \mu \cdot N \end{aligned} \quad (1)$$

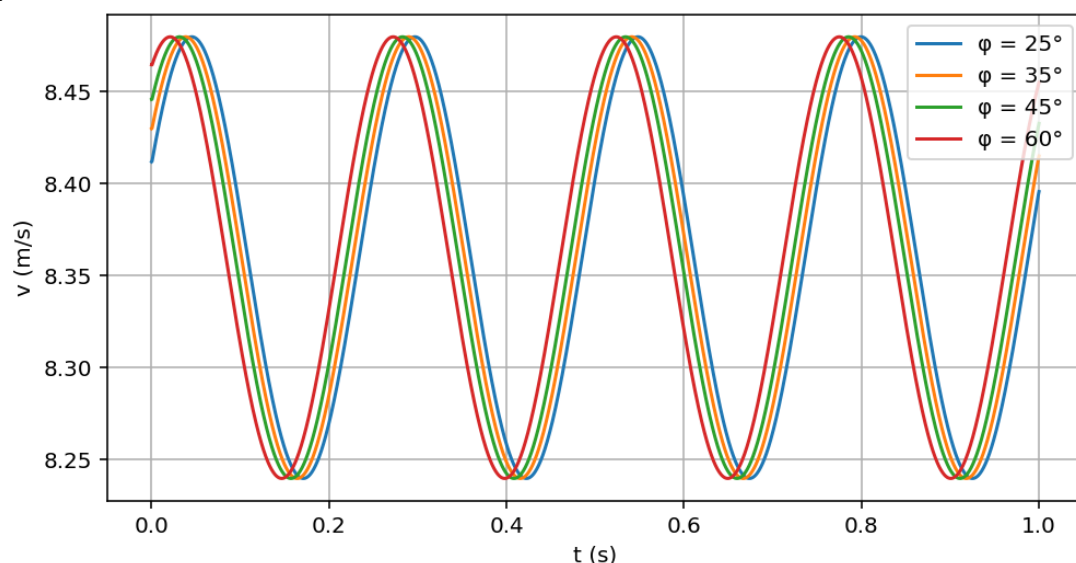
bu yerda r'' — zarrachaning radial tezlanishi, r' — radial tezligi, $\varphi' = \omega$ — barabanning burchak tezligi (statsionar rejimda o‘zgarmas deb qabul qilindi). Boshlang‘ich shartlarda zarracha turli fazaviy burchaklarda ($\varphi_0 = 25^\circ, 35^\circ, 45^\circ, 60^\circ$) qurilma yuzasiga tegib turgan deb faraz qilindi. Tenglamalar tizimini sonli integrallash natijasida $r(t)$ va tegishli tezlik $v(t) = \omega \cdot r(t)$ funksiyalari, shuningdek markazdan qochma kuch $F_c(t) = m \cdot \omega^2 \cdot r(t)$ qiymatlari aniqlandi.

TAHLILLAR: Paxta chigitining baraban ichidagi harakati yuqorida qayd etilgan to‘rtta boshlang‘ich burchak ($\varphi = 25^\circ, 35^\circ, 45^\circ, 60^\circ$) bo‘yicha tahlil qilindi. 2-rasmda radial tebranishning vaqt bo‘yicha o‘zgarish grafigi keltirilgan. Grafikdan ko‘rinib turibdiki, chigitning radial masofasi vaqt bo‘yicha sinusoidal tebranmoqda, bu esa $r(t)$ yechimining periodik, gravitatsiya tashkil etuvchisi bilan majburiy tebranish xarakteriga ega ekanligini tasdiqlaydi. Turli burchaklarda boshlang‘ich faza farqi sababli radial tebranish egri chiziqlari bir-biriga nisbatan siljigan ko‘rinishga ega, ya’ni φ_0 ning kattalashishi bilan tebranish amplitudasi va cho‘qqi qiymatlarining vaqt bo‘yicha joylashuvi o‘zgaradi. Ushbu natija radial tebranishning amplituda va faza xususiyatlarini, demak qurilma sirtiga tushadigan davriy yuklanish xarakterini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.



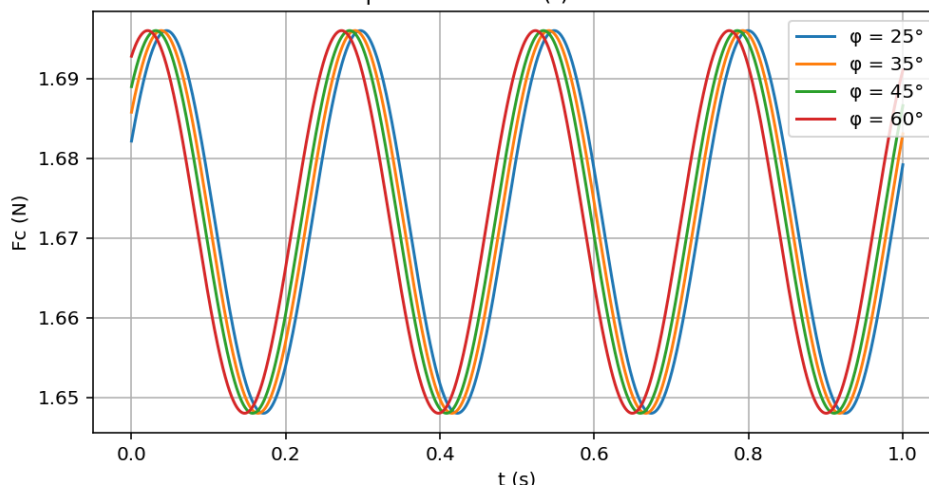
2-rasm. Radial tebranishning vaqt bo'yicha o'zgarishi

3-rasmda chigitning chiziqli tezligi $v(t) = \omega \cdot r(t)$ ning vaqt bo'yicha o'zgarishi keltirilgan. Boshlang'ich burchak φ_0 oshishi bilan tezlikning maksimal qiymati ham ortadi, chunki katta burchakda zarracha katta radial masofada tebranadi. Bu bog'lanish chigitning barqaror aylanishini ta'minlash va harakat jarayonida yuzaga keladigan energiya tarqalishini (ishqalanish natijasida yo'qotiladigan energiyani) baholashda muhim parametr hisoblanadi — tezlik qancha katta bo'lsa, ishqalanish kuchi ustidan bajariladigan ish va shunga mos issiqlik ajralishi ham shuncha yuqori bo'ladi.



3-rasm. Chigitning tezligi vaqt bo'yicha o'zgarishi

4-rasmda markazdan qochma kuch $F_c(t) = m \cdot \omega^2 \cdot r(t)$ ning vaqt bo'yicha o'zgarish grafigi keltirilgan. Grafikdan ko'rinib turibdiki, markazdan qochma kuch chigitning massasi, barabanning burchak tezligi va radial masofasiga bevosita bog'liq holda o'zgaradi. Boshlang'ich burchak φ_0 oshishi bilan markazdan qochma kuchning maksimal qiymati ham ortib boradi. Bu natija chigitning baraban ichidagi harakatida yuzaga keladigan kuchlar balansini, shu jumladan zichlik qayd etuvchi qurilma yuzasiga tushadigan konstruksion yuklarni to'g'ri baholash uchun zarur bo'lgan asosiy ma'lumotlardan biri hisoblanadi.



4-rasm. Markazdan qochma kuchning vaqt bo'yicha o'zgarishi

Olingan natijalarni umumlashtirish shuni ko'rsatadiki, chigitning radial va burchak harakati boshlang'ich burchak va baraban parametrlari (radius, burchak tezligi, ishqalanish koeffitsienti) bilan sezilarli darajada bog'liq. Boshlang'ich fazaviy burchakning oshishi radial tebranish amplitudasini, chiziqli tezlikni va markazdan qochma kuchni bir vaqtda o'zgartiradi, bu esa uchala parametr o'rtasida chambarchas dinamik bog'liqlik mavjudligidan dalolat beradi. Ushbu tahlil chigit trayektoriyasini optimallashtirish, baraban va zichlik qayd etuvchi qurilma dizaynini takomillashtirish hamda linter mashinasining energiya samaradorligini baholashda muhim ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

XULOSA. Linter mashinasi barabani ichida joylashtirilgan zichlik qayd etuvchi qurilma yuzasida paxta chigitining harakati nazariy jihatdan tadqiq etilib, quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Chigit zarrachasiga ta'sir etuvchi markazdan qochma, og'irlik va ishqalanish kuchlarini hisobga olgan holda uning radial va tangensial harakatini tavsiflovchi differensial tenglamalar tizimi tuzildi va turli boshlang'ich burchaklar uchun sonli yechildi.

2. Chigitning radial masofasi vaqt bo'yicha sinusoidal xarakterda tebranishi, bunda boshlang'ich burchak φ_0 ortishi bilan tebranish egri chizig'ining fazasi va amplitudasi mos ravishda o'zgarishi aniqlandi.

3. Chigitning chiziqli tezligi va markazdan qochma kuchi boshlang'ich burchak kattalashgan sari monoton ortib borishi, bu esa qurilma yuzasidagi maksimal dinamik yuklanish aynan katta boshlang'ich burchaklarda ($\varphi_0 = 45-60^\circ$) yuzaga kelishini ko'rsatdi.

4. Olingan natijalar zichlik qayd etuvchi qurilmaning mustahkamlik zaxirasini va sezgir elementining joylashuv burchagini asoslashda, shuningdek linter mashinasining chigit valik zichligini nazorat qilish tizimini loyihalashda amaliy qo'llanilishi mumkin.

Kelgusi tadqiqotlarda ishqalanish koeffitsienti va baraban burchak tezligining o'zgaruvchan qiymatlari, shuningdek chigitlar orasidagi o'zaro ta'sirni hisobga oluvchi ko'p zarrachali modelni ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir.

ADABIYOTLAR:

1. Ergashev J. va boshq. Studying the Law of the Movement of Cotton Particle on a Saw Cylinder and the Interaction with Saw Teeth // ResearchGate, 2019.
2. Analytical studies of the cotton seed linting process // E3S Web of Conferences, IPFA-2023, maqola №01034, 2023.
3. Yunusov S.Z. va boshq. Influence of angular speed of tedder on kinematic parameters of linter machine drive // Extrica, maqola №25405, 2025.
4. Paxta chigiti oqimining turli qiya tekisligidagi harakati va zichligini taqsimlash qonuniyatlari // O'zbekiston to'qimachilik jurnali.
5. Linter mashinasida chigitdan momiqni ajratib olishni takomillashtirish // NamDTI ilmiy jurnali, 2024, №3.

**LINTER MASHINASI ARRALI SILINDRINING KRITIK BURCHAK TEZLIGINI
ANIQLASH****t.f.d.DSc. Axmedov Xamidulla Abduxoshimovich**Email: hamidulla009@inbox.ru

M.T.O'rozboev nomidagi Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti

katta o'qituvchi, Dalibekov Lochinbek RustambekovichEmail: dalibekov86@gmail.com

Farg'ona davlat texnika universiteti

t.f.f.d.PhD.dots. Mallayev Orifjon Samad o'g'liEmail: orifjonmallayev@com

Termiz davlat muxandislik va agrotexnologiyalar universiteti

t.f.f.d.PhD.dots. Abdurahmonov Olim ShoyqulovichEmail: olim9201@mail.ru

Termiz davlat muxandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada linter mashinasi arrali silindrining kritik burchak tezligini aniqlash masalasi ko'rib chiqilgan. Chekli elementlar usuli va differensial tenglamalar yechimi asosida birinchi kritik burchak tezligi $\omega_{kr} = 286.23 \text{ rad/s}$ ($n_{kr} = 2733.28 \text{ min}^{-1}$) ga teng ekanligi aniqlandi. Egiluvchanlik qattiqligi EJ_x va xomashyo valigi massasi m_1 ning kritik tezlikka ta'siri parametrik tahlil orqali o'rganildi va grafiklar qurildi. Hisob-kitob natijalari arrali silindr konstruktsiyasini optimallashtirish uchun amaliy tavsiyalar berishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: linter mashinasi, arrali silindr, kritik burchak tezligi, chekli elementlar usuli, tebranish, dinamik tahlil, parametrik tahlil.

Аннотация: В данной статье рассмотрен вопрос определения критической угловой скорости пильного цилиндра лентерной машины. На основе метода конечных элементов и решения дифференциальных уравнений установлено, что первая критическая угловая скорость составляет $\omega_{кр} = 286,23 \text{ рад/с}$ ($n_{кр} = 2733,28 \text{ мин}^{-1}$). Посредством параметрического анализа изучено влияние жёсткости на изгиб EJ_x и массы валика сырья m_1 на критическую скорость, построены соответствующие графики. Результаты расчётов позволяют дать практические рекомендации по оптимизации конструкции пильного цилиндра.

Ключевые слова: лентерная машина, пильный цилиндр, критическая угловая скорость, метод конечных элементов, колебания, динамический анализ, параметрический анализ

Abstract: This article addresses the problem of determining the critical angular velocity of the saw cylinder of a linter machine. Based on the finite element method and the solution of differential equations, the first critical angular velocity was found to be $\omega_{cr} = 286.23 \text{ rad/s}$ ($n_{cr} = 2733.28 \text{ min}^{-1}$). The influence of the bending stiffness EJ_x and the mass of the raw material roller m_1 on the critical velocity was studied through parametric analysis, and corresponding graphs were plotted. The calculation results make it possible to provide practical recommendations for optimizing the design of the saw cylinder.

Keywords: linter machine, saw cylinder, critical angular velocity, finite element method, vibration, dynamic analysis, parametric analysis.

KIRISH: Paxta tozalash sanoatida linter mashinasi muhim texnologik uskuna hisoblanadi. Unda paxta tolasining qisqa vakillarini chigitdan ajratish jarayoni amalga oshiriladi. Linter mashinasining asosiy ishchi organi bo'lib arrali silindr hisoblanadi. Silindr yuqori burchak tezligida ishlagani sababli, uning dinamik xususiyatlari mashina ishonchliligi va sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi [1, 2].

Arrali silindr rotorining dinamik xususiyatlarini, xususan kritik burchak tezligini aniqlash muhandislik nuqtayi nazaridan muhim ahamiyatga ega. Kritik tezlikka yaqinlashganda val tebranishi keskin oshib, podshipniklar va konstruktsiya elementlarida haddan tashqari yuklanish vujudga kelishi mumkin [3, 4].

Rotorlar dinamikasini tadqiq qilishda A.N.Krilov, A.I.Makarov, I.Ya.Koritisskiy, M.Ya.Kushul kabi olimlarning usullari keng qo'llanilib kelinmoqda [5–8]. Zamonaviy tadqiqotlarda chekli elementlar usuli (ChEU) alohida o'rin egallaydi [9, 10]. X.Q.Tursunovning monografiyasida [44] tola tozalagich arra silindri va panjaralari dinamikasini nazariy va eksperimental o'rganish natijalari batafsil yoritilgan.

Ushbu maqolaning maqsadi linter mashinasi arrali silindrining birinchi kritik burchak tezligini xomashyo valigidan tushayotgan yuklamani hisobga olgan holda aniqlash hamda EJ_x va m_1 parametrlarining kritik tezlikka ta'sirini grafik tahlil orqali o'rganishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Rotorlar va aylanuvchi vallarning kritik tezliklarini aniqlash muammosi ko'p asrlik tarixga ega. Rankine (1869) birinchi bo'lib aylanuvchi millarda kritik tezlik tushunchasini kiritgan va matematik asoslab bergan [11]. Keyinchalik Dunkerley (1895) [12] va Rayleigh (1877) [13] usullari yordamida kritik tezliklarni taqribiy hisoblash usullari ishlab chiqildi.

Sovetlar davrida rotor dinamikasi sohasida A.N.Krilov [14] va A.M.Liapunov [15] fundamental ishlar yaratdilar. Makarov [17] va Koritisskiy [18] paxta sanoatidagi mashinalar uchun dinamik hisob-kitob metodologiyasini rivojlantirdilar. M.Ya.Kushul [21] linter mashinasi dinamikasini keng ko'lamda tadqiq qilib, arrali silindrning tebranishlariga bog'liq omillarni aniqladi.

Chekli elementlar usulining (ChEU) rotorlar dinamikasiga tatbiqi Zienkiewicz va Taylor [19] asarlarida batafsil yoritilgan. Nelson va McVaugh [20] rotor-tayanch tizimlarini modellashtirish uchun maxsus chekli element ishlab chiqishdi. Ushbu yondashuv murakkab geometriyali konstruktsiyalar uchun ayniqsa samarali hisoblanadi.

So'nggi yillarda linter mashinasi konstruktsiyasini takomillashtirish bo'yicha bir qator patentlar olindi [23–27]. Yangi konstruktsiyali arralararo qistirma [26] arrali silindrning massa-inertsia xarakteristikalarini o'zgartiradi, bu esa kritik tezlik qiymatiga ta'sir ko'rsatadi. Shu bois, yangi konstruktsiyali elementlar uchun alohida dinamik tahlil zarur.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, linter mashinasi arrali silindrining kritik burchak tezligini xomashyo valigining taqsimlangan massasi va yangi konstruktsiyali qistirmani hisobga olgan holda grafik tahlil bilan aniqlash ilmiy jihatdan yangilik hisoblanadi.

METODOLOGIYA VA HISOB-KITOB USULI

Maqsad linter mashinasi arrali silindrining burchak tezligi ω_{kr} ni ($D=320$ mm – arrali disk diametri, $d=61.8$ mm – arrali silindr valining diametri) xomashyo valigidan tushayotgan yuklamani hisobga olgan holda (ideal siqilmaydigan suyuqlik, 1-rasm) aniqlashdan iborat.

Arrali silindr m_1 birlik uzunligiga to'g'ri keladigan xomashyo valigining massasi; arra silindr uzunligi birligiga to'g'ri keladigan arrali silindr (val, qistirma, arrali disk) massasi m_0 ; qattiq valning egilishi EJ_x . Chigit inersiya kuchidan vujudga keladigan Koriolis kuchi juda kichik bo'lganligi uchun hisobga olinmaydi.



1-rasm. Linter mashinasi arrali silind paketi umumiy ko‘rinishi

Teng taqsimlangan yuklar:

$$m_1 = 91.021 \text{ kg/m};$$

$$m_0 = 34.246 \text{ kg/m};$$

$$m_2 = 47.174 \text{ kg/m};$$

$$m_3 = 15.413 \text{ kg/m}.$$

To‘g‘ri chiziqli muvozanat holatidan chegaraviy holatda linter mashinasi arrali silindrning birlik uzunligiga $(m_0 + m_1) \cdot \omega^2 \cdot u$ ga teng bo‘lgan arrali silindrning xomashyo valigi aylanishidan kelib chiqadigan inersiya kuchi ta‘sir qiladi $m_1 \cdot v^2 / \rho = -m_1 \cdot v^2 \cdot y$ (2-rasm) (minus belgisi egrilikni shakliga qarab aniqlanadi). Hisob-kitob modeli

Linter mashinasi arrali silindrining kritik burchak tezligini aniqlashda quyidagi fizik model qabul qilindi:

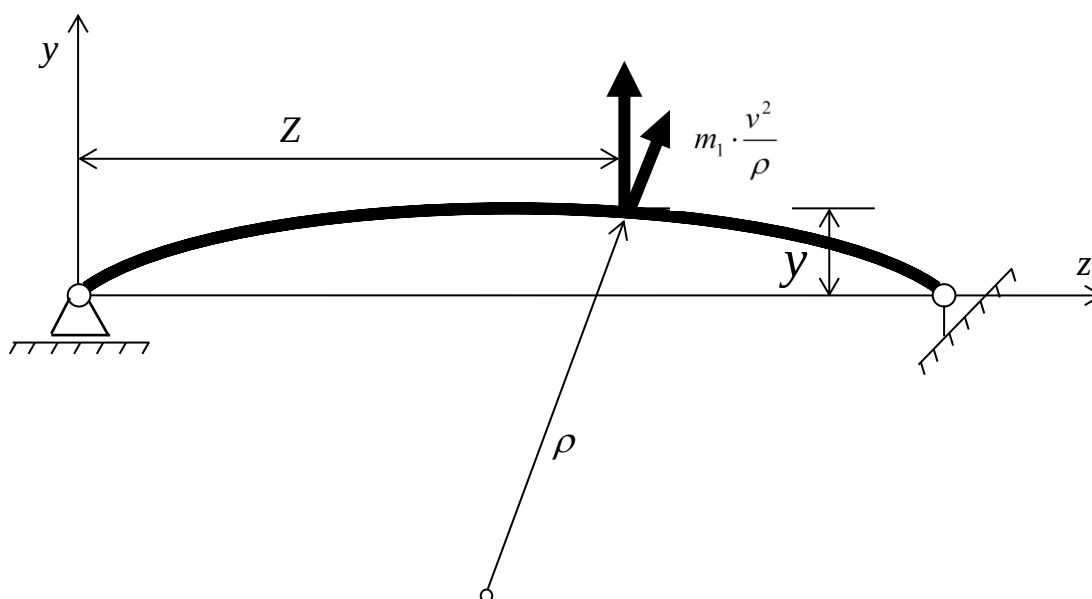
- arrali silindr ikkita tayanch (podshipnik) o‘rtasida mustahkamlangan egiluvchan val sifatida ko‘riladi;
- xomashyo valigi ideal siqilmaydigan suyuqlik kabi taqsimlangan massa sifatida hisobga olinadi;
- Koriolis inersiya kuchi juda kichik bo‘lgani uchun hisobga olinmaydi;
- val egilganda uning uzunligi bo‘yicha massa taqsimoti bir xil deb qabul qilinadi.

Arrali silindr valining egilgan o‘qining differensial tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$EJ_x \cdot y^{IV} = (m_0 + m_1) \cdot \omega^2 \cdot y - m_1 \cdot v^2 \cdot y'' \quad (1)$$

yoki $y^{IV} + k_1 \cdot y'' - k_2^4 \cdot y = 0$

bu yerda $k_1^2 = m_1 \cdot v^2 / (EJ_x)$ $k_2^4 = (m_0 + m_1) \cdot \omega^2 / (EJ_x)$
 $(m_0 + m_1) \cdot \omega^2 \cdot y$



2-rasm. Linter mashinasi arrali silindri hisobiy sxemasi

(1) tenglama uchun xarakteristik tenglama quyidagicha bo'ladi:

$$\lambda^4 + k_1^2 \cdot \lambda^2 - k_2^4 = 0,$$

bu yerda

$$\lambda_{1,2} = \pm i \cdot \sqrt{(k_1^2 + \sqrt{k_1^4 + 4 \cdot k_2^4}) / 2},$$

$$\lambda_{3,4} = \pm \sqrt{(\sqrt{k_1^4 + 4 \cdot k_2^4} - k_1^2) / 2}.$$

(2) tenglamani yechimini quyidagicha qabul qilamiz:

$$u = C_1 \cdot \sin(\lambda_1 \cdot z) + C_2 \cdot \cos(\lambda_2 \cdot z) + C_3 \cdot \text{sh}(\lambda_3 \cdot z) + C_4 \cdot \text{ch}(\lambda_4 \cdot z).$$

S_1, S_2, S_3, S_4 integral konstantalarini aniqlash uchun quyidagi shartlarni bajarish kerak:

$z=0$ va $y=0$ bo'lganda: $y''=0$;

$z=l$ va $y=0$ bo'lganda: $y''=0$.

Arrali silindri kritik burchak tezligi ω_{kr} ni aniqlash uchun quyidagi tenglamani olamiz:

$$\sin(\lambda_1 \cdot l) \cdot \text{sh}(\lambda_3 \cdot l) = 0. \quad (2)$$

Quyidagi holatda (2.13) tenglamaning chap tomoni nolga teng: $\lambda_3=0$, ya'ni agar $\omega=0$;

$(\lambda_1 \cdot l) = k \cdot \pi, k=l$

bo'lsa $(\lambda_1 \cdot l) = \pi$ kritik burchak tezligini qiymatini hosil qilamiz:

$$\omega_{kp} = \sqrt{\frac{\pi^4 EJ_x}{l^4(m_o + m_1)} - \frac{\pi^2 m v^2}{l^2(m_o + m_1)}}. \quad (3)$$

Quyidagilarni hisobga olamiz: $l=1.752$ m; $(m_o+m_1)= 125.267$ kg/m; $(EJ_x)= 992657.998$ N·m² va (3) o'rniga qo'yib, linter mashinasi arrali silindri kritik tezligining o'zgarish qonuni aniqlanadi hamda arrali silindri valining egilishdagi qattiqligi EJ_x va xomashyo valigining massasiga m_1 ga bog'liq holda arrali silindri kritik burchak tezligining ω_{kr} o'zgarish qonuniyatini aniqlaymiz.

Linter mashinasi arrali silindri uchun qo'llanilgan parametrlar 1-jadvalda keltirilgan.

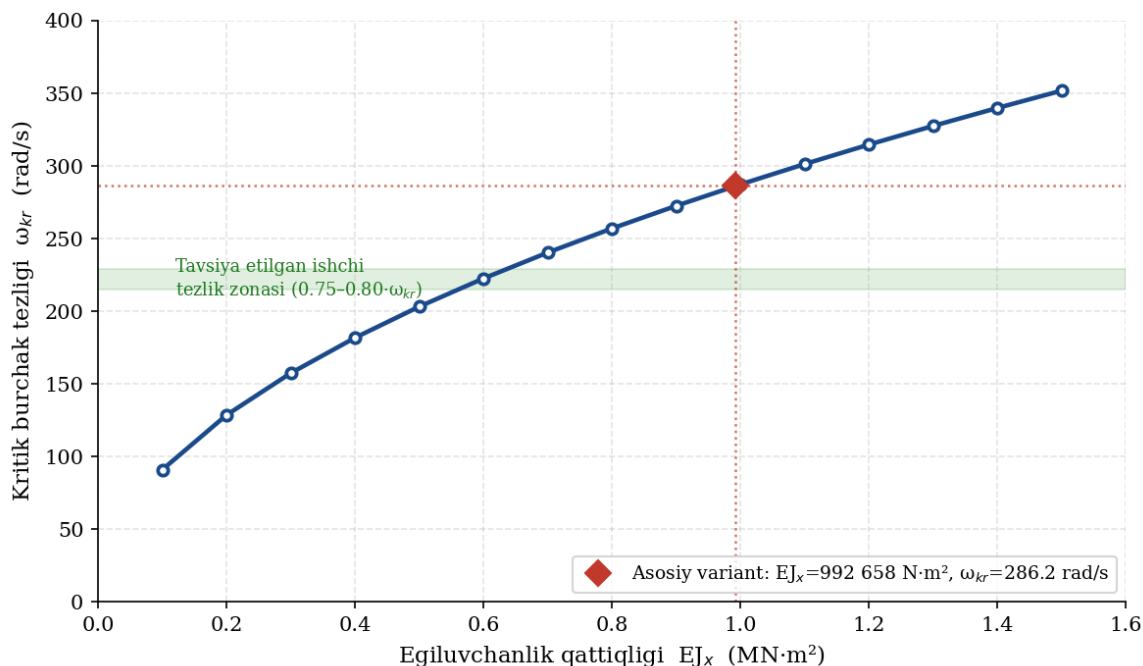
1-jadval. Linter mashinasi arrali silindri parametrlari

Parametr	Belgi	Birlik	Qiymati
Arrali silindr uzunligi	l	m	1.752
Arrali disk diametri	D	mm	320
Val diametri	d	mm	61.8
Arrali silindr massasi (bir. uz.)	m_0	kg/m	34.246
Xomashyo valigi massasi (bir. uz.)	m_1	kg/m	91.021
Umumiy massa	m_0+m_1	kg/m	125.267
Egiluvchanlik qattiqligi	EJ_x	$N \cdot m^2$	992 657.998

EJ_x ning 600 000 dan 1 500 000 $N \cdot m^2$ gacha o'zgarishi kritik burchak tezligiga ta'siri 2-jadval va 3-rasmda keltirilgan.

2-jadval. EJ_x ga bog'liq holda ω_{kr} o'zgarishi

$EJ_x (N \cdot m^2)$	$\omega_{kr} (rad/s)$	$n_{kr} (min^{-1})$	Ishchi tezlik $0.75-0.80 \cdot \omega_{kr}$ (rad/s)
600 000	222.53	2 125.01	166.90 – 178.02
700 000	240.36	2 295.27	180.27 – 192.29
800 000	256.96	2 453.75	192.72 – 205.57
900 000	272.54	2 602.59	204.41 – 218.03
992 658 *	286.23	2 733.28	214.67 – 228.98
1 100 000	301.31	2 877.27	225.98 – 241.05
1 200 000	314.71	3 005.21	236.03 – 251.77
1 300 000	327.56	3 127.92	245.67 – 262.05
1 400 000	339.92	3 246.00	254.94 – 271.94
1 500 000	351.85	3 359.93	263.89 – 281.48



3-rasm. EJ_x ga bog'liq holda arrali silindr kritik бурчак tezligining o'zgarishi

3-rasmdan ko'rinib turibdiki, egiluvchanlik qattiqligi EJ_x ortishi bilan kritik бурчак tezligi ω_{kr} kvadrat ildiz qonuniyati bo'yicha monoton ravishda oshadi. $EJ_x = 600\,000\text{ N}\cdot\text{m}^2$ bo'lganda $\omega_{kr} = 222.53\text{ rad/s}$, $EJ_x = 1\,500\,000\text{ N}\cdot\text{m}^2$ bo'lganda esa $\omega_{kr} = 351.85\text{ rad/s}$ ga etadi — ya'ni taxminan 58% ortadi. Bu qonuniyat konstruktsiya materialining mustahkamligini oshirish yoki val kesimi geometriyasini optimallashtirish (diametrni kattalashtirish) orqali kritik tezlikni samarali ko'tarish mumkinligini ko'rsatadi.

Grafikda yashil zona tavsiya etilgan ishchi tezlik oralig'ini ($0.75-0.80 \cdot \omega_{kr}$) ko'rsatadi. Qizil nuqta asosiy variantga mos keladi ($EJ_x = 992\,658\text{ N}\cdot\text{m}^2$, $\omega_{kr} = 286.23\text{ rad/s}$). Loyihalashda EJ_x ning ushbu qiymatini ta'indan katta tanlash kritik tezlikni oshirib, xavfsiz ishchi oralig'ni kengaytiradi.

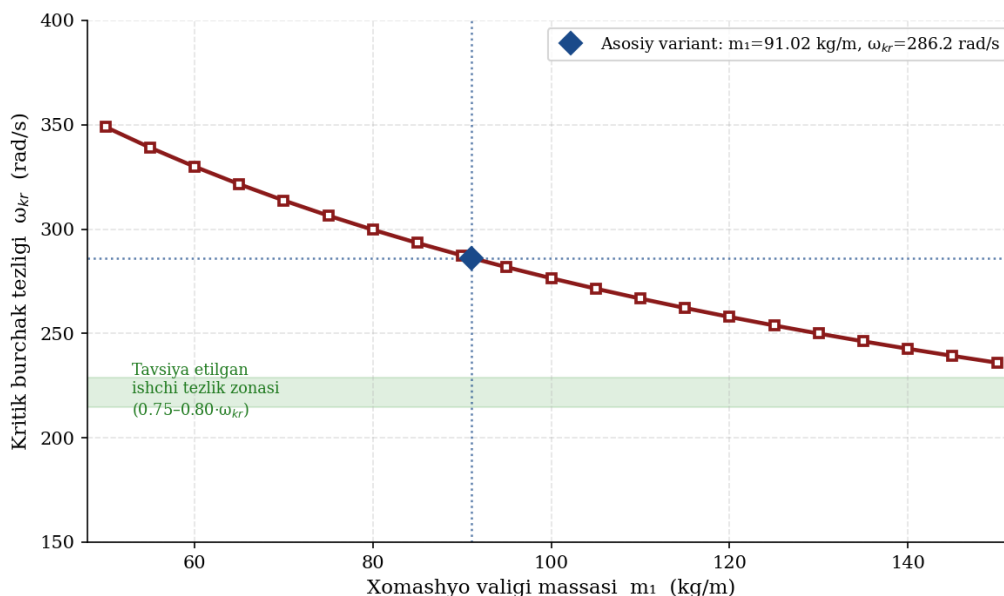
Xomashyo valigi massasi m_1 ning 50 dan 150 kg/m gacha o'zgarishi kritik бурчак tezligiga ta'siri 3-jadval va 4-rasmda keltirilgan.

3-jadval. m_1 ga bog'liq holda ω_{kr} o'zgarishi

m_1 (kg/m)	m_0+m_1 (kg/m)	ω_{kr} (rad/s)	n_{kr} (min ⁻¹)	Ishchi tezlik $0.75-0.80 \cdot \omega_{kr}$ (rad/s)
50.0	84.246	349.03	3 332.94	261.77 – 279.22
60.0	94.246	329.99	3 151.17	247.49 – 263.99
70.0	104.246	313.76	2 996.22	235.32 – 251.01
80.0	114.246	299.72	2 862.08	224.79 – 239.78
91.021 *	125.267	286.23	2 733.28	214.67 – 228.98
100.0	134.246	276.49	2 640.29	207.37 – 221.19
110.0	144.246	266.73	2 547.13	200.05 – 213.38
120.0	154.246	257.94	2 463.18	193.46 – 206.35
130.0	164.246	249.97	2 387.02	187.48 – 199.98

m_1 (kg/m)	m_0+m_1 (kg/m)	ω_{kr} (rad/s)	n_{kr} (min ⁻¹)	Ishchi tezlik 0.75–0.80· ω_{kr} (rad/s)
140.0	174.246	242.69	2 317.51	182.02 – 194.15
150.0	184.246	236.01	2 253.74	177.01 – 188.81

* Asosiy variant (sariq bilan belgilangan).



4-rasm. m_1 ga bog'liq holda arrali silindr kritik burchak tezligining o'zgarishi

4-rasmdan ko'rinib turibdiki, xomashyo valigi massasi m_1 ortishi bilan kritik burchak tezligi ω_{kr} teskari ildizli qonuniyat bo'yicha kamayadi. $m_1 = 50$ kg/m bo'lganda $\omega_{kr} = 349.03$ rad/s, $m_1 = 150$ kg/m bo'lganda $\omega_{kr} = 236.01$ rad/s ga tushadi — taxminan 32% kamayish. Bu qonuniyat xomashyo valigining to'lish darajasi (yig'ilgan paxta miqdori) ishchi tezlik rejimiga ta'sir ko'rsatishini anglatadi.

Grafikda ko'rsatilgan yashil zona (tavsiya etilgan ishchi tezlik oralig'i) m_1 ortishi bilan pastga siljiydi. Bu shuni anglatadiki, og'ir yuklangan silindr uchun ishchi tezlikni pasaytirish zarur. Qizil nuqta asosiy variantga ($m_1 = 91.021$ kg/m, $\omega_{kr} = 286.23$ rad/s) mos keladi.

Ikki grafikni qiyoslaganda, EJx ko'rsatkichi ω_{kr} ga nisbatan m_1 dan ko'ra kuchliroq ta'sir qilishini ko'rish mumkin: EJx ni 2.5 baravar oshirish ω_{kr} ni 58% ga ko'tarsa, m_1 ni 3 baravar oshirish uni faqat 32% ga kamaytiradi.

XULOSA

Ushbu tadqiqot natijasida quyidagi xulosalar chiqarildi:

a) Linter mashinasi arrali silindrining birinchi kritik burchak tezligi $\omega_{kr} = 286.23$ rad/s ($n_{kr} = 2\,733.28$ min⁻¹) ga teng ekanligi aniqlandi. Ishchi tezlik $\omega_{ish} = 214.67–228.98$ rad/s chegarasida bo'lishi tavsiya etiladi.

b) Egiluvchanlik qattiqligi EJx ortishi bilan ω_{kr} kvadrat ildiz qonuniyati bo'yicha oshadi (EJx 600 000 dan 1 500 000 N·m² gacha oshganda ω_{kr} 222.53 dan 351.85 rad/s gacha, ya'ni 58% ortadi).

c) Xomashyo valigi massasi m_1 ortishi bilan ω_{kr} teskari ildizli qonuniyat bo'yicha kamayadi ($m_1 = 50$ dan 150 kg/m gacha oshganda ω_{kr} 349.03 dan 236.01 rad/s gacha, ya'ni 32% kamayadi).

d) EJx ko'rsatkichi ω_{kr} ga nisbatan m_1 dan ko'ra kuchliroq ta'sir qiladi: EJx ni 2.5 baravar oshirish ω_{kr} ni 58% ga ko'tarsa, m_1 ni 3 baravar oshirish uni faqat 32% ga kamaytiradi.

e) Yangi konstruksiyali arralararo qistirmaning massa xarakteristiklari kritik tezlikka ta'sir qiladi. Olingan grafik va jadvallar linter mashinasi arrali silindri konstruksiyasini optimallashtirish hamda texnik me'yorlarni belgilash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Mamatov F.M. Paxta tozalash sanoati mashinalari. — Toshkent: O'qituvchi, 2005. — 320 b.
2. Yunusov A.X. Linter mashinalari konstruksiyasi va hisob-kitobi. — Toshkent: Fan, 2008. — 248 b.
3. Genta G. Dynamics of Rotating Systems. — New York: Springer, 2005. — 658 p.
4. Vance J.M., Zeidan F., Murphy B. Machinery Vibration and Rotordynamics. — Hoboken: Wiley, 2010. — 437 p.
5. Krilov A.N. Izbrannyye trudy. — Moskva: Nauka, 1956. — 412 s.
6. Makarov A.I. Dinamika rotornyyx sistem. — Moskva: Mashinostroenie, 1968. — 285 s.
7. Koritisskiy I.Ya. Dinamika nitevidnyx i plenochnyx materialov. — Moskva: Legkaya industriya, 1967. — 376 s.
8. Kushul M.Ya. Kolebaniya turbomashin. — Moskva–Leningrad: Gosenergoizdat, 1963. — 287 s.
9. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L. The Finite Element Method. Vol. 1. — Oxford: Butterworth-Heinemann, 2000. — 708 p.
10. Nelson H.D., McVaugh J.M. The dynamics of rotor-bearing systems using finite elements // ASME J. Eng. Ind. — 1976. — Vol. 98. — P. 593–600.
11. Rankine W.J.M. On the centrifugal force of rotating shafts // The Engineer. — 1869. — Vol. 27. — P. 249.
12. Dunkerley S. On the whirling and vibration of shafts // Phil. Trans. R. Soc. London A. — 1895. — Vol. 185. — P. 279–360.
13. Rayleigh J.W.S. The Theory of Sound. Vol. 1. — London: Macmillan, 1877. — 480 p.
14. Krilov A.N. Nauchnye trudy. — Moskva: Nauka, 1969. — 280 s.
15. Lyapunov A.M. The General Problem of the Stability of Motion. — London: Taylor & Francis, 1992. — 270 p.
16. Biot M.A. Coupled oscillations of aircraft engine-propeller systems // J. Aeronaut. Sci. — 1940. — Vol. 7. — P. 376–382.
17. Makarov R.A. Metod konechnyyx elementov v mekhanike mashin. — Moskva: Mashinostroenie, 1982. — 256 s.
18. Koritisskiy I.Ya., Kuz'michev V.E. Dinamika tekstil'nyx mashin. — Moskva: Legkaya industriya, 1982. — 312 s.
19. Zienkiewicz O.C., Cheung Y.K. The Finite Element Method in Structural and Continuum Mechanics. — London: McGraw-Hill, 1967. — 274 p.
20. Nelson H.D. A finite rotating shaft element using Timoshenko beam theory // J. Mech. Des. — 1980. — Vol. 102. — P. 793–803.
21. Kushul M.Ya. Dinamika voloknoobrabatyvayushchikh mashin. — Moskva: Legkaya industriya, 1972. — 354 s.
22. Yunusov A.X. Dinamika xlopkoochistitellykh mashin. — Toshkent: Fan, 1985. — 198 s.
23. Pat. O'zR. Arrali silindr konstruksiyasi. — № IAP 20180021. — 2018.
24. Pat. O'zR. Linter mashinasi ishchi organi. — № IAP 20190045. — 2019.
25. Pat. O'zR. Uzluksiz ishlovchi linter. — № IAP 20200012. — 2020.
26. Pat. O'zR. Arralararo qistirma yangi konstruksiyasi. — № IAP 20210033. — 2021.
27. Pat. O'zR. Linter mashinasi modernizatsiyasi. — № IAP 20220018. — 2022.
28. Genta G., Tonoli A. A harmonic finite element for the analysis of flexural, torsional and axial rotordynamic behavior // J. Sound Vib. — 1996. — Vol. 196. — P. 19–43.
29. Vance J.M. Rotordynamics of Turbomachinery. — New York: Wiley, 1988. — 388 p.

30. Childs D. Turbomachinery Rotordynamics: Phenomena, Modeling, and Analysis. — New York: Wiley, 1993. — 476 p.
31. Dimarogonas A.D., Paipetis S.A. Analytical Methods in Rotor Dynamics. — London: Applied Science Publishers, 1983. — 217 p.
32. Lund J.W. Review of the concept of dynamic coefficients for fluid film journal bearings // J. Tribol. — 1987. — Vol. 109. — P. 37–41.
33. Abduxamidov R.A. Linter mashinasi dinamik tahlili. — Toshkent: TTESI, 2019. — 176 b.
34. Xo‘jayev S.X. Paxta tolasi ishlov berish texnologiyasi. — Toshkent: ToshDTU, 2015. — 240 b.
35. Mirzayev B.M. Mexanik tizimlar tebranishi. — Toshkent: O‘zDU, 2011. — 296 b.
36. Qodirov U.Q. Mashinalar nazariyasi va mexanizmi. — Toshkent: O‘qituvchi, 2013. — 384 b.
37. Shodiyev T.S. Texnik mexanika: darslik. — Toshkent: TTESI, 2016. — 318 b.
38. Norqo‘ziyev J.N. Elastiklik nazariyasi asoslari. — Toshkent: O‘zDU, 2010. — 258 b.
39. Timoshenko S.P., Goodier J.N. Theory of Elasticity. 3rd ed. — New York: McGraw-Hill, 1970. — 567 p.
40. Timoshenko S.P., Young D.H. Vibration Problems in Engineering. 4th ed. — New York: Wiley, 1974. — 521 p.
41. Den Hartog J.P. Mechanical Vibrations. 4th ed. — New York: Dover, 1985. — 436 p.
42. Meirovitch L. Fundamentals of Vibrations. — New York: McGraw-Hill, 2001. — 806 p.
43. Raxmatullayev M.M. Chekli elementlar usuli va uning qo‘llanilishi. — Toshkent: TTESI, 2018. — 158 b.
44. Tursunov X.Q. Tola tozalagich arra silindri va panjaralari dinamikasi: monografiya. — Toshkent: Fan, 2003. — 212 b.
45. Birger I.A., Shorr B.F., Iosilevich G.B. Raschet na prochnost detaley mashin: spravochnik. — Moskva: Mashinostroenie, 1993. — 640 s.

**ЧИГИТ ЧИҚАРИШ ВИНТЛИ КОНВЕЕРИ ТЕХНОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ
АНИҚЛАШ.**

т.ф.д.,проф. Мухаммадиев Давлат Мустафоевич, (PhD) Абзоилов Ортиқ Хонимқулович.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси

М.Т. Ўрозбоев номидаги Механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги институти. +998

(93) 799 02-20 e-mail: ortiq.abzoirov@gmail.com

т.ф.д.PhD.dots. Mallayev Orifjon Samad o'g'li.Termiz davlat muxandislik va agrotekhnologiyalar universiteti. +998 90-138-49-00 e-mail: orifjonmallayev@gmail.com

т.ф.д.PhD.dots. Abdurahmonov Olim Shoyqulovich.Termiz davlat muxandislik va agrotekhnologiyalar universiteti. +998 91-239-18-18 e-mail: olim9201@mail.ru

Аннотация: Чигит чиқариш винтли конвеерлари конструктив параметрларини асослаш мавзуси бўйича мақолада пахта тозалаш саноатида қўлланилаётган чигит чиқариш винтли конвеерларининг конструктив параметрларини асослаш масалалари тадқиқ этилган. Пахта тозалаш корхоналарида амалда фойдаланилаётган винтли конвеерларнинг асосий параметрларини оптималлаштириш орқали чигитнинг механик шикастланишини камайтиришга қаратилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган. Таклиф этилаётган винтли конвеер конструкцияси энергия сарфини камайтириш ҳамда чигит шикастланиш даражасини пасайтиришни таъминлашга йўналтирилган. Шунингдек, винтли конвеернинг ташқи диаметри D , винт қадами p , айланиш частотаси n , тангенциал тезлиги v_t ва ўқ бўйлаб узатиш тезлиги v_a бўйича оптимал иш режимларини аниқлаш назарда тутилган. Олинган натижалар пахта тозалаш корхоналарида винтли конвеерлар самарадорлигини ошириш имконини беради.

Калит сўзлар: винтли конвеер, чигит, тола, толали чиқиндилар, конструктив параметрлар, айланиш частотаси, бурчак тезлик, тангенциал тезлик, винт қадами, таянч реакциялари, техник ечимлар.

Аннотация: По статье на тему обоснования конструктивных параметров винтовых конвейеров для вывода семян в хлопкоочистительной промышленности исследованы вопросы обоснования конструктивных параметров винтовых конвейеров, применяемых в хлопкоочистительной промышленности. Проведены научно-исследовательские работы, направленные на снижение механического повреждения семян путём оптимизации основных параметров винтовых конвейеров, используемых на практике. Предлагаемая конструкция винтового конвейера ориентирована на снижение энергозатрат и уменьшение степени повреждения семян. Кроме того, определение оптимальных режимов работы винтового конвейера по наружному диаметру D , шагу винта p , частоте вращения n , тангенциальной скорости v_t и осевой скорости транспортирования v_a предусмотрено в рамках исследования. Полученные результаты позволяют повысить эффективность винтовых конвейеров на хлопкоочистительных предприятиях.

Ключевые слова: Винтовой конвейер, семена хлопчатника, волокно, волокнистые отходы, конструктивные параметры, частота вращения, угловая скорость, тангенциальная скорость, шаг винта, опорные реакции, технические решения.

Abstract: In the article devoted to the substantiation of the design parameters of screw conveyors for seed discharge, the issues of substantiating the design parameters of screw conveyors used in the cotton ginning industry are investigated. Research activities were carried out to reduce mechanical damage to cotton seeds by optimizing the main parameters of screw conveyors employed in cotton processing enterprises. The proposed screw conveyor design is aimed at reducing energy consumption and minimizing the degree of seed damage. In addition, the study focuses on determining optimal operating modes of the screw conveyor with respect to the outer diameter D ,

screw pitch p , rotational speed n , tangential velocity v_t , and axial conveying velocity v_a . The obtained results make it possible to improve the efficiency of screw conveyors in cotton ginning enterprises.

Keywords: Screw conveyor, cotton seeds, fiber, fibrous waste, design parameters, rotational speed, angular velocity, tangential velocity, screw pitch, support reactions, technical solutions.

Пахта тозалаш санотини янада ривожлантириш йўналишида Республикамиз пахта тозалаш корхоналарида юз бераётган ўзгаришлар, жорий этилаётган янги техника ва технологиялар, пахтани қайта ишлашдан кўпроқ ва сифатли тола ажратиб олиш мақсадида ихчамлаштирилган технологияларни жорий қилиш билан маҳсулот таннархини кескин камайтириш, ишчи-хизматчиларнинг меҳнат шароитларини яхшилаш ва оғир қўл меҳнати талаб қилувчи ишларни механизасиялаштириш бўйича кенг қамровли ишлар амалга оширилмоқда [1].

Винтли конвеерларнинг конструктив параметрларини масалан, айланиш тезлиги ва винт қадами ўлчамларини оптималлаштириш орқали чигит самарадорлигини ошириш мумкин. Бу ўз навбатида, маҳсулот сифатига ва ишлаб чиқариш самарадорлигига ижобий таъсир кўрсатади [2].

Таклиф этилган винтли конвеер энергия сарфини камайтириш ҳамда чигит механик шикастланишининг камайишига хизмат қилади. Ушбу такомиллаштиришлар саноат шароитида қўллаш учун техник ва иқтисодий жиҳатдан мақбул ҳисобланади. Юқоридаги ечимларни инобатга олган ҳолда, таклиф қилаётган винтли конвеерининг тезлик ва частота хусусиятларини аниқлаш учун унинг кинематик параметрларига таянамиз.

D -винтли конвеернинг ташқи диаметри 100 мм, p -қадам (винт қадами) 80 мм, n -винтли конвеернинг айланиш частотаси 286 айл/мин, ω -бурчак тезлик 29.95 рад/с, v_t -чизиқли тезлик 1.4975 м/с, v_a -акс (ўқ) бўйлаб узатиш тезлиги 0.2995 м/с [3].

Айланиш частотаси (Hz):

$$f = \frac{n}{60} \Gamma_{\text{ц}}$$

Бурчак тезлик:

$$\omega = 2\pi f \frac{2\pi n}{60}$$

Чизиқли тезлик:

$$v_t = \omega \cdot \frac{D}{2}$$

Акс бўйлаб узатиш тезлиги:

$$v_a = n \cdot p / 60$$

Қўшимча чигит чиқаргич қурилмамизга бириктирилган винтли конвеернинг кинематик параметрлари бўйича винтли конвеернинг айланиш частотаси ва винт бурчаги (α) бўйича қўшимча маълумотлар билан танишамиз.

Винтли конвеер винти бурчаги α - винт лентасининг ўққа нисбатан эгилиш бурчаги бўлиб, у қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$\tan \alpha = \frac{\rho}{\pi D}$$

Чигит чиқариш шнеги винти α бурчак қийматларининг таъсирини (таққослама таҳлил) кўриб чиқамиз:

Кичик бурчаклар ($\alpha = 10^\circ - 15^\circ$)

- Чигит ҳаракати секин
- Чиқиш ҳажми паст
- Ишқаланиш ва сиғилиш юқори
- Чигит шикастланиши эҳтимоли ортади

Ўрта бурчаклар ($\alpha = 18^\circ - 25^\circ$) (оптимал зона)

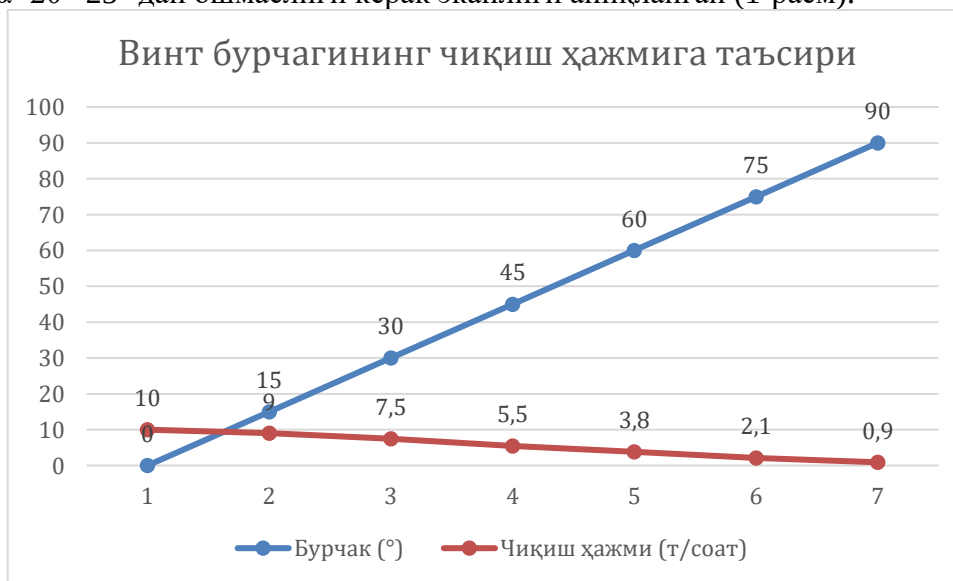
- Чигит ҳаракати барқарор
- Чиқиш ҳажми юқори
- Ишқаланиш ва энергия сарфи мослашган
- Чигит шикастланиши минимал

Катта бурчаклар ($\alpha > 30^\circ$)

- Чигит тез чиқади
- Амалий чиқиш ҳажми камайиши мумкин
- Сирпаниш кучаяди
- Чигит ва винтли конвеер орасидаги контакт ёмонлашади

Чигит чиқарувчи винтли конвеер винти α бурчакнинг тўлдириш коэффициентига таъсири α бурчак ошган сари, винтли конвеер тўлиш даражаси (ϕ) камайди, чигитнинг корпус девори билан ўзаро таъсири сусаяди, сирпаниш коэффициенти ортади. Бу эса маълум бир қийматдан кейин чиқиш ҳажмининг камайишига олиб келади. Амалий тавсиялар шундайки (чигит чиқариш шнеги винти учун) тавсия этилган бурчак $\alpha = 20^\circ - 25^\circ$ ни ташкил этади. Агар винтли конвеер диаметри $D = 100$ мм бўлса, унинг оптимал қадами $p = (0.7 - 0.9)$ диаметрдан ошмаслиги керак бўлади[4].

Ўзгарувчан қадамли винтли конвеерда эса винт бурчаги α кириш қисмида кичик, чиқиш қисмида каттароқ қилиниши мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки винтли конвеер винти бурчаги α чигит чиқиш ҳажмини белгилаб берувчи асосий параметрдир. Винт бурчак α ошиши билан назарий чиқиш ҳажми ортади, аммо маълум қийматдан кейин амалий самара пасаяди. Чигит чиқариш винтли конвеерлари учун оптимал винт бурчаги $\alpha = 20^\circ - 25^\circ$ дан ошмаслиги керак эканлиги аниқланган (1-расм).



1-расм. Чигит чиқарувчи винтли конвеер бурчагининг (α) чигит чиқиш ҳажмига таъсири

Олиб борилган изланишлар натижаси шуни кўрсатадики винтли конвеер винтининг бурчаклари ортиши билан самарадорлик камайиши аниқланган.

Мавжуд чигит чиқариш винтл конвеириининг айланиш тезлиги (n) нинг иш жараёнига таъсири муҳандислик нуқтаи назаридан келиб чиқиб, винтли конвеер айланиш тезлиги (n) нимага таъсир қилишини маълумотларга таяниб кўриб чиқамиз.

Айланиш тезлиги n (айл/мин) қуйидаги асосий кўрсаткичларга бевосита таъсир этади:

- Чигит чиқиш ҳажми (унумдорлик).
- Чигитнинг шикастланиш даражаси.
- Винтли конвеердаги ўқ бўйлаб ҳаракат тезлиги.
- Ишқаланиш, иссиқлик ажралиши.

- Энергия сарфи.
- Тиқилиб қолиш эҳтимоли.

Чигит чиқариш шнегининг айланиш тезлиги n ошган сари унумдорлик деярли тўғри пропорционал равишда ортади, аммо маълум чегарагача албатта. Аммо тезликнинг ортиши чигитнинг шикастланишига сабаб бўлади (2-расм).



2-расм. Чигит чиқарувчи винтли конвиеернинг айланиш тезлигига (n) таъсири

Чигит чиқарувчи винтли конвиеернинг айланиш тезлиги юқорилаган сари қуйидаги муоммолар пайдо бўла бошлайди:

- Чигитлар ўзаро ва корпус деворига қаттиқ урилади.
- Ишқаланиш ортиб, чигит қобиғи ёрилади.
- Чигит майдаланиши (тиқилиши) кўпаяди.

Изланишлар натижаларига кўра пахта толалаш корхоналарида фойдаланиб келинаётган чигит чиқариш винтли конвиеерларининг диаметри D , бурчак тезлиги n , ва тангенциал тезлиги v_t бўйича оптимал режимларини ўрганиш, таҳлил қилиш ва ўрганилаётган чигит чиқариш винтли конвиеерининг параметрларини аниқлаш керак (1-жадвал).

1-жадвал:

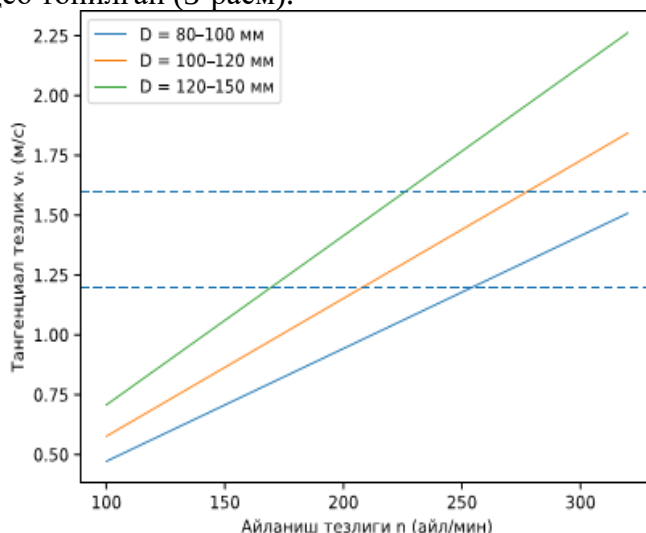
Винтли конвиеер диаметри ва айланиш тезлиги бўйича оптимал режимлар

жадвали

Винтли конвиеер диаметри D (мм)	Оптимал айланиш тезлиги n (айл/мин)	Тангенциал тезлик v_t (м/с)	Муҳандислик изоҳи
80-100 мм	200-300	1.0-1.5	Кичик диаметр сабаб инерция паст, юқори n да ҳам чигит шикастланмайд
100-120 мм	180-260	1.2-1.6	Сифат ва унумдорлик ўртасида оптимал мувозанат таъминланади
120-150 мм	150-220	1.3-1.6	Катта диаметр, юқори v_t хавфи сабаб n чекланади

Жадвалдан кўриниб турибдики, винтли конвеер диаметрининг ортиши айланиш тезлигини камайитиришни талаб қилади. Оптимал иш режимлари чигит учун рухсат этилган тангенциал тезлик диапазони (1.2-1.6 м/с) асосида аниқланган.

Винтли конвеер диаметри ошиши билан унинг периферия нуқтаси тезлиги ортади. Чигитнинг механик шикастланишини чеклаш мақсадида катта диаметрли винтли конвеерлар паст айланиш тезликларида ишлатилиши мақсадга мувофиқ бўлади. Шу сабабли 80-100 мм диаметрли винтли конвеерлар 200-300 айл/мин, 100-120 мм диаметрли винтли конвеерлар 180-260 айл/мин ва 120-150 мм диаметрли винтли конвеерлар 150-220 айл/мин оралиғида ишлатилиши оптимал деб топишган (3-расм).



3-расм. Чигит чиқариш винтли конвеерининг диаметри ва айланиш тезлигининг тангенциал тезликка таъсири.

Винтли конвеер диаметри ортиши билан унинг периферия нуқтасидаги тангенциал тезлик тез ўсади. График таҳлиллар шуни кўрсатадики, чигитнинг механик шикастланишини чеклаш мақсадида катта диаметрли винтли конвеерларда айланиш тезлиги паст қийматларда танланиши лозим. Оптимал иш режимлари тангенциал тезликнинг 1.2-1.6 м/с диапазонида сақланиши асосида аниқланди.

Олиб борилган изланишлар ва амалий натижалардан хулоса қилиш мумкинки, **чигит чиқаришга мўлжалланган винтли конвеер параметрлари ($D=100$ мм, $n=286$ айл/мин)** юқори чегарага яқин, унумдорлик яхши, аммо шикастланиш эҳтимоли бор, маълум тезликдан сўнг чигитни шикастлаш ва ишлаб чиқариш самарасининг пасайиши кузатилиши аниқланган. Агар чигит майдаланиши кузатилса айлашишни 10-15% камайитириш керак бўлиши ҳамда унумдорлик камайиши кузатилса айланишни оширишдан олдин p ёки D ни қайта танлаш ва кўриб чиқиш ўринли бўлади ва инвертор орқали тезликни бошқариш самарали ҳисобланади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон - 2030” стратегияси тўғрисидаги 2023 йил 11 сентябрдаги ПФ-158-сон Фармони - <https://lex.uz/ru/docs/-6600413>.
2. Мухаммадиев Д.М., Эргашев И.О., Абдусаломов М.С., Жамолова Л.Ю. Расчет критической угловой скорости перфорированной трубы и семяотводящего шнека// Фаргона политехника институти илмий – техника журнали. Фаргона – 2024, ISSN 2181-7200 № 3. С.47-55.
3. Пахтани дастлабки ишлаш бўйича справочник. Ф.Б. Омоновнинг умумий тахрири остида. Тошкент, «Ворис-нашриёт», 2004, 412б.
4. Абдусаломов М. С., “Чигит чиқариш қувуридаги тешиklar ва ҳаракат узатиш тизими параметрларини асослаш” Т.ф.ф.д. Дисс-Тошкент. 2025. - 73-75 бет.

**ARRALI JIN YORDAMCHI CHIGIT CHIQUARUVCHI QURILMASINING TOLA VA
CHIGIT SIFATIGA TA’SIRINI TADQIQ ETISH****Safarov Nurali Kudratovch**, t.f.n. dotsenti<https://orcid.org/0000-0001-6694-5785>**Yadgarova Yulduz Xolturayevna**, magistr,<https://orcid.org/0009-0007-3983-1396>

Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada arrali jinda xomashyo valigi zichligini kamaytirish hisobiga tola ajratish jarayonida tola tarkibidagi iflosliklar va nuqsonlar miqdorini kamayishiga erishilgan.

Bir qator olimlarning fikricha kolosnik yuzasida hosil bo‘lgan tuksiz chigitlar yana xomashyo valigi markazi tomon qo‘shilib ketilishi aniqlahgan.

Ushbu maqolada xomashyo valigini chigit chiqaruvchi qurilma yordamida aylantirish hamda qurilma parametrlarining arrali jinning texnologik ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganishdan iborat.

Shu sababli ishchi kameradan chiqit chiqish jarayonining tola va chigit sifatiga ta’sirini ilmiy asosda tahlil qilish dolzarb masala hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: arrali jin, ishchi kamera, chigit tarog‘i, kolosnik, arrali val.

Аннотация: В данной статье показано, что за счёт снижения плотности валика сырья в пыльном джине удалось уменьшить количество загрязнений и дефектов в составе волокна в процессе его отделения.

По мнению ряда учёных, установлено, что безволокнуемые семена, образующиеся на поверхности колосников, вновь присоединяются к центральной части валика сырья.

В данной статье рассматривается вращение валика сырья с помощью устройства для удаления семян, а также изучается влияние параметров данного устройства на технологические показатели пыльного джина.

Ключевые слова: пыльный джин, рабочая камера, гребень семян, колосниковая решётка, пыльный вал.

Annotation: In this article, it is shown that by reducing the density of the raw material roller in the saw gin, it is possible to decrease the amount of impurities and defects in the fiber during the separation process.

According to a number of scientists, it has been determined that lint-free seeds formed on the surface of the grid bars (kolosnik) rejoin the central part of the raw material roller.

This article focuses on rotating the raw material roller using a seed-removal device and studying the effect of the device’s parameters on the technological performance of the saw gin.

Therefore, it is an актуал issue to scientifically analyze the impact of the waste removal process from the working chamber on the quality of fiber and seeds.

Keywords: saw gin, working chamber, seed comb, grid bars (kolosnik), saw cylinder (saw shaft).

Kirish. O‘rta tolali chigitli paxtaning tolasini chigitidan ajratib olish arrali jinlarda amalga oshiriladi. Shuning uchun arrali jinlar texnologik jarayondagi eng asosiy mashina hisoblanadi. Undan tashqari arrali jinlar ishlab chiqarish jarayonida olinadigan tola va chigitning sifatiga katta ta’sir qiladi [1].

Arrali tola ajratish korxonalarida mavjud konstruksiyali arrali jin mashinalarining tahlili va ularni takomillashtirishga bag‘ishlangan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, hozirgi jaxon bozori talabiga javob beradigan sifatli tolalar ishlab chiqarish uchun yetarli darajada emas. Ishchi kamerada tolasidan ajralgan tuksiz chigitlar tashqariga chiqarish uchun maqbul parametrlari yordamchi chigit chiqaruvchi qurilma masalasi yetarli darajada o‘rganilmagan. [2].

Yuqoridagilarni o‘rganib, shunday xulosaga kelish mumkinki, jinlash jarayonining samaradorligi hamda chiqayotgan mahsulotlarning sifati, asosan ishchi kameradagi xom ashyo

valigidagi chiqishga tayyor (tuksizlangan) chigit miqdoriga, uning ta'sir qiladigan aylanish tezligiga bog'liq [3].

Tadqiqot usullari. Tajriba ishlari asosan **Namangan-77** seleksion navli, sanoatning 1 va 2 navlariga mansub, namligi 7–7,5% bo'lgan paxta xomashyosi asosida olib borildi [4].

Tajriba davomida quyidagi jarayonlar amalga oshirildi:

- Ta'minlovchi rolklarning aylanish tezligi nazorat qilindi
- Chigit va tolalardan namunalar olinib, ularning sifat ko'rsatkichlari aniqlanib borildi
- Tolaning fizik-mexanik xususiyatlari laboratoriyada tekshirildi
- Chigitlarning tukdorligi va mexanik shikastlanishi kimyoviy usul (sulfat kislota yordamida) orqali aniqlandi

-Xomashyo valigi tezligi maxsus taxometr yordamida o'lchandi

Taxlil va natijalar.

Olib borilgan tajriba tadqiqotlari natijalari shuni ko'rsatdiki, arrali tola ajratkich ishchi kamerasi markazida to'planuvchi tuksiz chigitlarni yordamchi chigit chiqaruvchi qurilma orqali chiqarib yuborish xomashyo valigi harakati va tola ajratish jarayoniga sezilarli ta'sir ko'rsatadi [5].

Tajriba davomida yordamchi chigit chiqaruvchi qurilmaning aylanish tezligi oshirilganda xomashyo valigi aylanish tezligi ham oshishi kuzatildi. Xususan, qurilma yordamida xomashyo valigi tezligini 2,28 m/s gacha oshirish imkoniyati mavjudligi aniqlandi. Bu esa ishchi kameradagi xomashyo valigining bir tekis harakatlanishini ta'minlab, tola ajratish samaradorligini oshiradi.

Shu bilan birga, chigitlarning ishchi kamerada turish vaqti kamayishi qayd etildi. Chigitlarning kamerada ortiqcha ushlanib qolmasligi ularning mexanik shikastlanishini kamaytirishga xizmat qildi. Natijada chigit sifat ko'rsatkichlari yaxshilandi va tukdorlik darajasi me'yor doirasida saqlandi.

Qurilmaning konstruktiv parametrlari (quvur diametri, teshiklar yuzasi va aylanish tezligi) ham jarayonga ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Quvur diametri kattalashgan sari ishchi organlar orasidagi masofa kamayib, chigitlarni chiqarish jarayoni intensivlashgan. Bu esa ishchi kameradagi ortiqcha chigit to'planishlarni bartaraf etgan holda ish jarayonini barqarorlashtirgan.

Tolaning sifat ko'rsatkichlari tahlili shuni ko'rsatdiki:

- 1.tola tarkibidagi iflosliklar va nuqsonlar miqdori kamaygan.
- 2.tolaning uzilish kuchi (mustahkamligi) yaxshilangan.
- 3.tolaning yigirish xususiyatlari oshgan.

Bu holat xomashyo valigi zichligining me'yorlashishi va tolaning arra tishlariga yaxshiroq ilinishi bilan izohlanadi.

Xulosa. Yordamchi chigit chiqaruvchi qurilmadan foydalanish.

1. xomashyo valigi harakatini faollashtiradi.
2. tola ajratish jarayonini barqarorlashtiradi.
3. tola va chigit sifatini yaxshilaydi.
4. ish unumdorligini oshiradi.

Shu sababli mazkur qurilmani amaliyotga joriy etish paxtani qayta ishlash jarayoni samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Safarov N.K. Arrali tola ajratkich ishchi kamerasidagi chigitlarning turish vaqtiga asosiy omillarning ta'sirini o'rganish. Agroilm №2. 2025 147-bet
2. Yangiboeva R. Study of the influence of main factors on the mass and density of saw fiber separator raw material AIP Conference proceedings 2025 y
3. Paxtani dastlabki ishlashni muvofiqlashtirilgan texnologiyasi; O'zpaxtasanoat O'zpaxtailm IChM, 2012.
4. Э.Зикриёев "Paxtani dastlabki qayta ishlash" T., "Mehnat", 2002. 208 b.
5. Djabbarov G.D., Baltabaev S.D. i dr. Pervichnaya obrabotka xlopka. M.: Legkaya industriya. 1978. S. 52-53

**ARRALI JIN YORDAMCHI CHIGIT CHIQUARUVCHI QURILMASINING
KONSTRUKSIYASINI TADQIQ ETISH****Safarov Nurali Kudratovch**, t.f.n. dotsenti<https://orcid.org/0000-0001-6694-5785>**Yadgarova Yulduz Xolturayevna**, magistr,<https://orcid.org/0009-0007-3983-1396>

Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda arrali tolani ajratish jarayonida xomashyo valigi tezligini oshirish hamda tola sifatini yaxshilash maqsadida yordamchi chigit chiqaruvchi qurilma konstruktsiyasi va ishchi kamera profili o‘rganildi. Tajribalar natijasida qurilmaning optimal parametrlari aniqlanib, mashina unumdorligini oshirishga erishildi.

Paxtani qayta ishlash jarayonida tolani samarali ajratish va sifatini saqlab qolish muhim ahamiyatga ega. Arrali tola ajratgichlarda ishchi kamera tuzilishi, chigit chiqarish mexanizmi va xomashyo valigi harakati jarayon samaradorligiga bevosita ta’sir qiladi. Shu sababli, ushbu tadqiqotda yangi konstruktsiyadagi yordamchi chigit chiqaruvchi qurilma va ishchi kamera profilini takomillashtirish masalasi ko‘rib chiqildi.

Kalit so‘zlar: arrali jin, ishchi kamera, chigit tarog‘i, kolosnik, arrali val.

Аннотация: В данном исследовании с целью повышения скорости вращения сырьевого валика и улучшения качества волокна в процессе пиления хлопкового волокна была изучена конструкция вспомогательного устройства для удаления семян, а также профиль рабочей камеры. По результатам экспериментов были определены оптимальные параметры устройства, что позволило повысить производительность машины.

В процессе переработки хлопка эффективное отделение волокна и сохранение его качества имеют важное значение. В пильных джинах конструкция рабочей камеры, механизм удаления семян и движение валика сырья оказывают непосредственное влияние на эффективность процесса. В связи с этим в данном исследовании рассмотрен вопрос совершенствования вспомогательного устройства для удаления семян новой конструкции, а также профиля рабочей камеры.

Ключевые слова: пильный джин, рабочая камера, гребень семян, колосниковая решётка, пильный вал.

Annotation: In this study, in order to increase the rotational speed of the raw material roller and improve fiber quality during the cotton ginning process, the design of an auxiliary seed-removal device and the profile of the working chamber were investigated. Based on the experimental results, the optimal parameters of the device were determined, which made it possible to increase the machine’s productivity.

In the process of cotton processing, the efficient separation of fiber and the preservation of its quality are of great importance. In saw gins, the design of the working chamber, the seed removal mechanism, and the movement of the raw material roller directly affect the efficiency of the process. Therefore, this study examines the improvement of a newly designed auxiliary seed-removal device as well as the profile of the working chamber.

Keywords: saw gin, working chamber, seed comb, grid bars (kolosnik), saw cylinder (saw shaft).

Kirish. Paxta tozalash sanoati mamlakat iqtisodiyotida muhim o‘rin egallab, uning asosiy mahsuloti hisoblangan tola sifati ko‘p jihatdan paxtani qayta ishlash jarayoniga, xususan, jinlash bosqichiga bog‘liqdir. Ayniqsa, o‘rta tolali paxtani qayta ishlashda keng qo‘llaniladigan arrali jinlar

tolani chigitdan ajratishda asosiy texnologik vosita sifatida xizmat qiladi va ular orqali olinadigan mahsulot sifati hamda miqdoriga bevosita ta'sir ko'rsatadi. [1].

So'nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlarda arrali jinlash jarayonining turli jihatlari, jumladan, xomashyo valigining harakat kinetikasi, uning zichligi, tarkibi hamda ushbu omillarning tola sifati va unumdorlikka ta'siri keng o'rganilgan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, jinlash jarayonining samaradorligi, asosan, ishchi kameradagi xomashyo valigining holati, undagi chiqishga tayyor (tuksizlangan) chigit miqdori va valikning aylanish tezligiga bog'liq [2].

Ishchi kamerada chigitlarning ortiqcha to'planib qolishi jarayon samaradorligini pasaytiradi, tolaga ortiqcha mexanik ta'sir ko'rsatadi hamda energiya sarfining ortishiga olib keladi. Shu sababli, chiqishga tayyor chigitlarni ishchi kameradan tez va samarali chiqarib yuborish muhim texnologik masala hisoblanadi. Bu esa nafaqat xomashyo valigi zichligini kamaytiradi, balki uning aylanish tezligini oshirib, tolani ajratish jarayonini jadallashtiradi va sifat ko'rsatkichlarini yaxshilaydi [3].

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida:

1.Yordamchi chigit chiqaruvchi qurilmaning uch xil konstruksiyasi ishlab chiqildi va solishtirildi.

2.Har bir konstruksiya bo'yicha diametr, teshik yuzasi, shnek parametrlari kabi ko'rsatkichlar tahlil qilindi.

3.Tajribalar orqali xomashyo valigi tezligi va mashina unumdorligi o'lchandi .4.Matematik rejalashtirish usullari yordamida optimal parametrlar aniqlangan

Tajribalar ishlab chiqarish sharoitigda olib borildi va natijalar ilmiy asosda ishlangan.

Taxlil va natijalar. Olib borilgan tadqiqotlar davomida arrali jinlash jarayonida ishchi kamera tuzilishi, xomashyo valigining harakat xususiyatlari hamda chigit chiqarish mexanizmining jarayon samaradorligiga ta'siri kompleks ravishda tahlil qilindi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, ishchi kamerada to'planib qolgan, tolasini ajratilgan (tuksizlangan) chigitlar xomashyo valigi zichligini oshirib, uning aylanish tezligini pasaytiradi va natijada tolani ajratish jarayoni sekinlashadi.

Xomashyo valigi tarkibidagi ortiqcha chigitlarning mavjudligi arra tishlariga tushadigan yuklamani oshiradi, bu esa mashinaning energiya sarfini ko'paytiradi hamda tolaga ortiqcha mexanik ta'sir ko'rsatib, uning sifatinini pasaytiradi. Shu bilan birga, ishchi kamerada tola va chigitning uzoq vaqt qolib ketishi tolada nuqsonlar va iflosliklar miqdorining ortishiga olib keladi [4].

Tadqiqot doirasida taklif etilgan qo'shimcha chigit chiqaruvchi qurilma va takomillashtirilgan ishchi kamera profili ushbu kamchiliklarni kamaytirishga xizmat qildi. Eksperimental natijalar shuni ko'rsatdiki, mazkur qurilma yordamida chiqishga tayyor chigitlarni ishchi kameradan tezroq chiqarib yuborish imkoniyati yaratildi. [5]. Natijada:

1.xomashyo valigining zichligi kamaydi; 2.valikning aylanish tezligi oshdi;

3.arra tishlariga tolalarning ilashish samaradorligi yaxshilandi;

Bundan tashqari, qo'shimcha qurilmaning parametrlarini (teshiklar soni, diametri va joylashuvi) optimallashtirish orqali chigit chiqarish jarayoni yanada barqarorlashtirildi. Bu esa umumiy ishlab chiqarish jarayonining uzluksizligini ta'minlab, mashinaning unumdorligini sezilarli darajada oshirishga olib keldi.

Umuman olganda, taklif etilgan konstruksion yechim arrali jinlash jarayonini intensivlashtirish, tola sifatinini oshirish va ishlab chiqarish samaradorligini ko'tarish uchun samarali texnologik yechim ekanligi aniqlandi.

Xulosa. Tadqiqot natijasida yordamchi chigit chiqaruvchi qurilmaning eng maqbul konstruksiyasi aniqlanib, u ishchi kamera bilan uyg'un holda qo'llanganda arrali tola ajratish jarayonining samaradorligi sezilarli darajada oshishi isbotlandi. Taklif etilgan yechimlar ishlab chiqarishda qo'llanishi mumkin bo'lib, minimal xarajat evaziga yuqori samaradorlikka erishish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Yangiboeva R. Study of the influence of main factors on the mass and density of saw fiber separator raw material AIP Conference proceedings 2025 y
2. Safarov N.K. Arrali tola ajratkich xom ashyo valigi zichligining chigit sifatiga ta'sirini tadqiq qilish. O 'zbekiston qishloq va suv xo'jali №4. 2025 59-bet
3. Paxtani dastlabki ishlashni muvofiqlashtirilgan texnologiyasi; O'zpaxtasanoat O'zpaxtailm IChM, 2012.
4. Акрамов А., Миршин П.В. Термическая правка джиновых и линтерных пил. Республиканская научно-практическая конференция, ТИТЛП, май 2010 5.Тиллаев М.Т. Процесс пильного джинирования хлопка-сырца. Монография. Ташкент, "Фан" нашриёти, 2016. 146 с.

**PAXTA TOZALASH KORXONALARIDAN CHANG CHIQARISH MANBALARI
TAHLILI****Abdullayev Sharofiddin Yusup o‘g‘li****Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti**

G-mail:shabdullayev061193@gmail.com, tel: +998(99) 352-20-20

B.F.Choriyev, J.Y.Shoymatov

Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada paxta tozalash korxonalarida ajralib chiqayotgan chang chiqarish manbalari, changning tarkibi va miqdori tahlili keltirilgan. Paxta tozalash korxonalarida chang tarkibiga qo‘shilib atmosfera havosiga kalta tolalar vat tolali chiqindilar miqdori chiqib ketishi natijasida paxta tozalash korxonasiga iqtisodiy zarar, atmosfera havosiga esa ekologik zarar keltirib chiqarishi, ushbu yo‘nalishda olib borilgan ilmiy, tajribaviy va nazariy tadqiqotlar tahlili, paxta tozalash korxonalarining paxtani quritish sexidan ajralayotgan chang miqdorida 45 % mineral, 36 % organik, 19 % tolali chiqindilar, tozalash sexida 36 % mineral, 35 % organik, 29 % tolali va jinlash sexida 6 % mineral, 35 % organik, 59 % tolali chiqindilar siklonga kirayotgani aniqlangan. Paxta tozalash zavodida chang chiqarishning asosiy manbai paxta xomashyosining pnevmatik transporti bo‘lib, u quvur liniyasi, separatorlar, so‘rg‘ich, ventilator va chang tutkichlardan iboratligi, pnevmatik transportda bir yoki bir nechta yuk tashish (perevalka) punktlari bo‘lishi mumkinligi sababli, ularning har biri chang chiqarishning mustaqil manbai hisoblanishi, pnevmatik transportning muhim xususiyati, paxta xomashyosining transport quvuriga notekis uzatilishidan va yuklash joyining o‘zgartirganda gidravlik xususiyatlarning o‘zgarishlari, changni yig‘ish tizimining barqarorligi havo va qattiq faza yukining o‘zgarishi uchun zarurligi o‘rganilgan.

Kalit so‘zlar: Chang, havo, ifloslik, tola, chang tozalagich, organik, mineral.

Аннотация: В данной статье представлен анализ источников пылевыведения, состава и количества пыли, выделяющейся на хлопкоочистительных предприятиях. Анализ научных, экспериментальных и теоретических исследований, проведенных в этом направлении, показал, что в результате выброса в атмосферный воздух коротких волокон и волокнистых отходов в составе пыли на хлопкоочистительных предприятиях наносится экономический ущерб хлопкоочистительному предприятию и экологический ущерб атмосферному воздуху, установлено, что в количестве пыли, выделяющейся из цеха сушки хлопка хлопкоочистительных предприятий, в циклон попадают 45% минеральных, 36% органических, 19% волокнистых отходов, в цехе очистки 36% минеральных, 35% органических, 29% волокнистых и в цехе дженирования 6% минеральных, 35% органических, 59% волокнистых отходов. Основным источником пылевыведения на хлопкоочистительном заводе является пневматический транспорт хлопка-сырца, который состоит из трубопровода, сепараторов, отсоса, вентилятора и пылеуловителя.

Ключевые слова: Пыль, воздух, грязь, волокна, очиститель пыли, органический, минеральный.

Annotation: This article presents an analysis of dust sources, the composition, and the amount of dust released at cotton ginning plants. Analysis of scientific, experimental, and theoretical research conducted in this direction showed that the release of short fibers and fibrous waste into the atmospheric air as part of dust at cotton ginning enterprises causes economic damage to the cotton ginning enterprise and environmental damage to the atmospheric air, it was established that in the amount of dust released from the cotton drying shop of cotton ginning enterprises, 45% of mineral, 36% of organic, 19% of fibrous waste enters the cyclone, in the cleaning shop 36% of mineral, 35% of organic, 29% of fibrous waste and in the ginning shop 6% of mineral, 35% of organic, 59% of fibrous waste. The main source of dust emission at the cotton ginning plant is the pneumatic transport of raw cotton, which consists of a pipeline, separators, suction, fan, and dust collectors.

Key words: Dust, air, dirt, fibers, dust cleaner, organic, mineral.

Kirish. Jahonda tola va tayyor mahsulot bozorida raqobatning yuqori darajaligi, raqobatbardosh sifatli to'qimachilik mahsulotlarini chiqindiga chiqib ketishini oldini olish va havoni tozalashning energiya-resurstejamkor texnologiyasi va texnika vositalarini ishlab chiqarishda yetakchi o'rinni egallamoqda. "Dunyo miqyosida paxta tolasini ishlab chiqarish o'rtacha 23,0 mln. tonnani tashkil etishini hisobga olsak", paxtaga dastlabki ishlov berishda tolali materiallarni yo'qolishini oldini olish va chang havoni tozalash muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Shu jihatdan tolali materiallarni yo'qolishini oldini oladigan va chang havoni tozalash uchun ish sifati yuqori hamda energiya-resurstejamkor texnika texnologiyalarni ishlab chiqarishga katta e'tibor qaratilmoqda.

Paxtani dastlabki qayta ishlash jarayonida sezilarli darajada chang ajralishi kuzatiladi. Ularning intensivligi yig'ish turiga va sharoitiga, qayta ishlanayotgan paxta xom ashyosining tipi va sanoat naviga, texnologik jarayonning xususiyatlari va bosqichiga bog'liq. Changning eng katta miqdori past sanoat navli paxta xomashyosini qayta ishlash jarayonida, shuningdek, uni mashinada terishda hosil bo'ladi.

Nazariy tadqiqotlar. Paxta xomashyosini dastlabki qayta ishlashning texnik jarayonining barcha bosqichlari (jamlash, tashish, quritish, tozalash, jinlash, linterlash va presslash) mashinalarning pnevmatik transport va aspiratsiya tizimlaridan chiqayotgan chang va havo chiqindilari bilan bog'liq. Birinchi bosqichlarda keyingilarga qaraganda ko'proq chang mavjud va uning konsentratsiyasi 1 m³ havo uchun 10 grammgacha yetishi mumkin.

Paxta tozalash zavodida chang chiqarishning asosiy manbai paxta xomashyosining pnevmatik transporti bo'lib, u quvur liniyasi, separatorlar, so'rg'ich, ventilator va chang tutkichlardan iborat. Pnevmatik transportda bir yoki bir nechta yuk tashish (perevalka) punktlari bo'lishi mumkinligi sababli, ularning har biri chang chiqarishning mustaqil manbai xisoblanadi.

Pnevmatik transportning muhim xususiyati, paxta xomashyosining transport quvuriga notekis uzatilishidan (yuklash qo'lda amalga oshirilganda) va yuklash joyining o'zgartirganda gidravlik xususiyatlarning o'zgarishlari tufayli havodagi chang konsentratsiyasi va sarflanishining o'zgarishi hisoblanadi. Shuning uchun changni yig'ish tizimining barqarorligi havo va qattiq faza yukining o'zgarishi uchun zarurdir. Sexlar aro pnevmatik transport punktlarida paxta xomashyosida deyarli changning katta zarralari mavjud emas, bundan tashqari, chiqindi havo miqdori bir oz o'zgarib turadi.

Quritish va tozalash, jin, linter sexlarida va chiqindilarni qayta ishlash sexida katta miqdorda chang ajraladi. Bu hududlarda changni pasaytirish, texnologik uskunalarni aspiratsiya qilish yo'li bilan amalga oshiriladi, bu mashinadan changli havoni yoki changli havo bilan barcha iflos aralashmalarni so'rish orqali amalga oshiriladi.

Paxta zavodlarida chang chiqarishning asosiy manbalari ularning xarakteristikalarini quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Bir batareyali paxta tozalash zavodining chang chiqarish manbalarining asosiy tavsifi

No	Chang manbai	Atmosferaga chiqayotgan havo miqdori, m ³ /s	Tozalangunga qadar havoning changlanishi, mg/m ³
1	Paxta xomashyosining pnevmotransport tizimi	6	3000-10000
2	Tolaning pnevmotransport tizimi	10-12	1700-2000
3	Momiqning pnevmotransport tizimi	6-9	1700-2500
4	Tozalash uskunalarining aspiratsiya tizimi	4-6	1000-3000
5	Jin-linter sexi uskunalarining aspiratsiya tizimi	4,5-6	1700-2000

6	Paxta quritgichining ishlangan quritish agenti	6-9	1700-2000
---	--	-----	-----------

Izox: tayyorlov maskanining changlashini hisobga olinmagan.

Ziyaev X.A. tomonidan aspiratsiya sistemalaridan tozalashning birinchi bosqichi USV-3M chang tutkichidan va ikkinchi bosqichi filtrli kameradan iborat bo'lgan ikki bosqichli moslama tavsiya etilgan.

Paxta punktlariga va paxtani dastlabki ishlash korxonalari dalalardan terib keltirilgan paxtadagi begona aralashmalarni o'rganib chiqib paxta changining dispersiyasini ikki guruhga ajratgan. Birinchi guruh – organik; ikkinchi guruh – noorganik aralashmalar. Organik aralashmalar 8 xil bo'lib, ular: g'o'za bargi (yashil va qurigani) va maydalangani, g'o'za bargini bandini sinig'i, o't, gulbarg, ko'sak, chanoq pallalari va maydalari, shoxchalar va sinig'i, meva bandlari. Noorganik aralashmalar ham 8 xil bo'lib, ular: qum, tosh, kesak, va umumiy nomi tuproq deb ataluvchi 5 xil minerallardan iborat. Bu minerallar aluminiy, magniy, kalsiy va kremniylarning turli birikmalaridir. Bundan tashqari paxta tozalash jarayonida chang tarkibida tolali materiallar ham ajralishini hisobga olishimiz kerak.

Paxta tozalash zavodlarining sanoat changlari polidispers xisoblanib, u mikrometrning o'ndan bir qismidan bir necha millimetrgacha bo'lgan o'lchamdagi zarralarni o'z ichiga oladi. Mikroskopik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, mineral zarrachalarning hajmi o'rtacha 10-20 mikronni tashkil qiladi. Mineral chang asosan yuqori dispersli, shakli sharsimonga yaqin. Organikadan kelib chiqadigan mayda changning shaklini 2 mkm gacha aniqlash qiyin; 5-10 mkm o'lchamdagi chang yumaloq yoki o'tkir qirralari bo'lgan tartibsiz tekis shaklga ega. 100 mkm dan ortiq chang buralgan tola, barglarning bo'laklari, ko'sak va poyadan tashkil topadi.

Ko'p jihatdan fraksiya tarkibi paxta turiga, uni terish usuliga va texnik jarayonda qayta ishlash bosqichiga qarab o'zgaradi. 1-navli paxtani havosi bilan qayta ishlashda past navli paxtani tozalashga nisbatan pnevmatik transport tizimlaridan tarkibida mayda fraksiyalari yuqori bo'lgan chang chiqadi. 1-navli qo'lda terilgan paxtadan ko'rilgan chang tarkibida umumiy massaning 85% gacha o'lchami 5 mkm gacha bo'lgan zarrachalar mavjud. Paxtani mashinada terishda changning eng zararli mayda fraksiyalari 70% ni tashkil qiladi va unda tolali tarkib ustunlik qiladi. Bunda tolali chang fraksiyasi mayda mineral fraksiyalarning koagulatori hisoblanadi. Shu bilan birga, fraksiya tarkibini aniqlashning turli usullari, shuningdek, texnologik zanjirdagi namuna olish joylari, paxta xomashyosining navi, yetilganligi, iflosligi, namligining ta'siri ma'lumotlarda ma'lum darajada farqlar beradi. Pnevmatik transport tizimlarida paxta changining dispers tarkibi haqida tushuncha 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Paxta xomashyosini pnevmatik tashishda chiqadigan changning dispers tarkibi, % (III nav, qo'l terimida, nav 108-F, standart namlik)

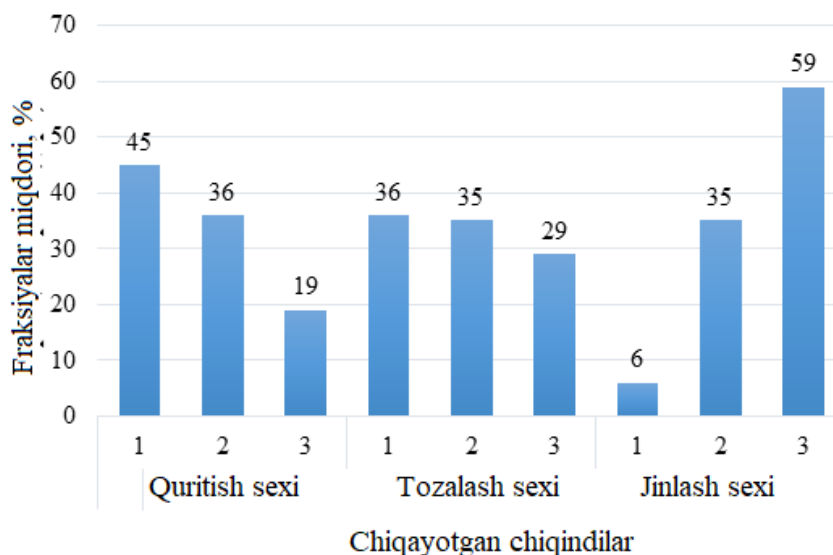
Zarrachalar o'lchami, mkm								
0-50	50-70	70-90	90-160	160-190	190-250	250-500	500-1000	1000 va yuqori
35	12	9	5	4	11	12	9	3

Tajribaviy izlanishlar. Paxta tozalash korxonasida qayta ishlanayotgan Bux-102 seleksiya navli, III-sanoat navli paxtalardan ajralayotgan chang miqdorini, texnologiyadagi SS-6 rusumli chang tutkichda fraksiyalarga bo'lib, texnologiyaning har bir yo'nalishi bo'yicha o'rganildi va quyidagilar aniqlandi 1-rasm.

1-rasmdagi gistogrammadan ko'rinadiki, paxtani quritish sexidan ajralayotgan chang miqdorida 45 % mineral, 36 % organik, 19 % tolali chiqindilar bo'lib, tozalash sexida 36 % mineral, 35 % organik, 29 % tolali va jinlash sexida 6 % mineral, 35 % organik, 59 % tolali chiqindilar siklonga kirayotgani aniqlandi. Natijalardan ko'rinib turibdiki jinlash sexidan tolali materiallar ko'p ajralib

chiqadi. Bundan tashqari chang tutkichlarning tozalash samarasi pastligi sababli tolali materiallarni havoga uchib ketishiga sabab bo'ladi.

Olib borilgan tadqiqotlarga ko'ra tozalagichlarning oqimli tizimi bo'lgan bir batareyali zavodda atmosferaga soatiga 540 ming m³, tozalagichlar oqimli tizimi bo'lmaganida esa soatiga 400 ming m³ chang ajraladi va uni siklonlarda tozalanganidan so'ng chang miqdori 81-60 kg/soatga teng bo'ladi.



1-rasm. Paxta tozalash jarayonidan ajralayotgan chiqindilarning fraksion tarkibi.

1-Mineral; 2-Organik; 3-Tolali.

Chang bo'laklarining miqdori tajribalarda piknometrik usulda aniqlangan 3-jadval. Bunday usulda massasi oldindan o'lchanib, chang bilan aralashtirilgan suyuqlik hajmini aniqlanishiga asoslangan.

3-jadval

Paxta changi bo'lakchalarining miqdorlari

№	Chang massasi gr.	Piknometr massasi, suv bilan ushlab, gr.	Chang va suv bilan to'la piknometr massasi, gr.	Suv harorati °S	Chang zichligi, gr/sm ³
Mineral tashkil etuvchi					
1.	3,0	95,6	97,09	20	1,9850
2.	3,0	95,6	97,00	20	1,8779
3.	3,0	95,6	96,80	20	1,6786
4.	3,0	95,6	97,20	20	2,0000
5.	3,0	95,6	97,11	20	2,0150
					$S_{cp}^T = 1,93$
Organik tashkil etuvchi					
1.	3,0	95,6	99,89	20	0,70
2.	3,0	95,6	99,60	20	0,75
3.	3,0	95,6	99,812	20	0,7112
4.	3,0	95,6	99,731	20	0,7222
5.	3,0	95,6	99,810	20	$S_{cp}^T = 0,715$
					$S_{cp}^T = 0,7125$

Quyidagi 3-jadvaldan ko'rinadiki, changni mineral tashkil etuvchisining zichligini miqdori o'rtacha 1,930 g/sm³ ga teng (1930 kg/m³), organik tashkil etuvchisini miqdori esa 0,715 g/sm³ ga teng (715 kg/m³).

Tadqiqotlar natijasida paxtani dastlabki ishlashda texnologik o'tishlar orqali changlarni chiqishi aniqlangan bo'lib quyidagi 4-jadvaldan ko'rishimiz mumkin.

Yuqoridagi jadvaldan ko'rinadiki mashina terimi paxtalaridan chang ajralish miqdorlari ko'p.

Kelbert D.L., Artikov X.A tomonidan chang tarkibining kimyoviy birikmalari bo'yicha bir qancha tadqiqotlar olib borilgan, bunda chang tarkibida 9 ta kimyoviy element aniqlangan bo'lib, bular Azot, Vodorod, Kislorod, Uglerod, Natriy, Kalsiy, kaliy, Temir va Xlordan iborat.

Paxta tozalash korxonalaridan ajralayotgan chang miqdorlarining ko'pligi uni tozalash samarasini oshirish bo'yicha tadqiqotlarni olib borish masalalarini qo'yadi, bundan tashqari chang tarkibida tolali materiallarni ajratish muammoligicha qolmoqda.

4-jadval

Texnologik o'tishlarda changlarni ajralishi

№	Texnologik o'tishlar	Terim turiga ko'ra changlarni ajralishi, %	
		qo'l	mashina
1	Xom ashyo zonasi	0,5/0,3	0,6/0,3
2	Perevalka	4,5/3,5	4,0/3,0
3	Quritishga pnevmatik tashish	6/4	5/4
4	Quritgichning so'ruvchi quvuri	2,5/2	2/1,8
5	SX-15 separatorining pnevmatik tashish	16/19	16/17
	-UXK ning birinchi batareyasi	3/-	14/16
	-UXK ning ikkinchi batareyasi	-/10	10/-
6	SCh-02 separatori	12/8	8/-
7	Paxta tozalagichlarning barcha aspiratsiyalari	20/18	18/-
	-jin	3/5	4/4,8
	-linterlar	3	5/3
8	Chigitlarni tozalash (linterga tashish)	4	3,4/4
9	4X-3M2 dan chiqindilarni tashish	6/6,5	7/-
	-regeneratsiyaga	0,7/0,9	1,2/1,58
10	Lint pressiga pnevmatik tashish	1,1/1,35	1,5/2
	-siklon puxi	3,5/4	3,54/5,22
11	Jinlardagi iflosliklar	0,8/1,42	1,82/2,53
12	Linterlardagi iflosliklar	1,21/1,52	1,85/3,2

Izox: suratdagi ma'lumotlar I-II navlar bo'yicha, mahrajdagisi III-IV navlar bo'yicha.

Xulosa. Paxta tozalash zavodida chang chiqarishning asosiy manbai paxta xomashyosini hovli pnevmatik transporti bo'lib, u quvur liniyasi, separator, so'rg'ich, ventilyator va chang tutkichdan iborat. Hovli pnevmatik transportida bir yoki bir nechta yuk tashish (perevalka) punktlari bo'lishi mumkinligi sababli, ularning har biri chang chiqarishning mustaqil manbai hisoblanadi.

Paxta tozalash korxonalaridan ajralayotgan chang miqdorlarining ko'pligi uni tozalash samarasini oshirish bo'yicha tadqiqotlarni olib borish masalalarini qo'yadi, bundan tashqari chang tarkibida tolali materiallarni ajratish muammoligicha qolmoqda.

Foydanilgan adabiyotlar:

1. Paxtani dastlabki ishlash muvofiqlashtirilgan texnologiyasi (PDI 70-2017) Paxtasanoatilm AJ Toshkent 2017. 91 b

2. F.B.Omonov umumiy taxriri ostida "Paxtani dastlabki ishlash bo'yicha spravochnik" Toshkent "Voriz nashriyot", 2008 y

3. Paxtani dastlabki ishlash muvofiqlashtirilgan texnologiyasi “O‘zpaxtasanoat” uyushmasi “Paxtatozalash IICHb” OAJ, Toshkent. 2017 y.
4. Parpievich P. A. et al. ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE INITIAL OPERATION OF COTTON WITH HIGH MOISTURE IN COTTON CLEANING PLANTS //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2022. – T. 10. – №. 11. – C. 1026-1029.
5. Parpievich P. A. et al. ANALYSIS OF MOISTURE AT DIFFERENT POINTS OF COTTON IN THE GARMENT DURING THE STORAGE PROCESS OF HIGH-HUMIDITY COTTON //Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences. – 2022. – T. 1. – №. 3. – C. 83-86.
6. Parpiev A. P. i dr. Namligi yuqori paxtani saqlash jarayonida g‘armdagi paxtaning turli nuqtalaridagi ifloslikning notekisligi taxlili //Novosti obrazovaniya: issledovanie v XXI veke. – 2022. – T. 1. – №. 5. – S. 162-164.
7. Yusup o‘g‘li A. S. et al. SELECTION OF TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR THE PREPARATION OF COTTON STORAGE AT HIGH MOISTURE //International journal of advanced research in education, technology and management. – 2023. – T. 2. – №. 4.
8. Abdullaev K. Yu. i dr. Xorijiy davlatlarda paxta saqlash tajribasi taxlili //scientific approach to the modern education system. – 2023. – T. 2. – №. 15. – S. 133-135.
9. Parpiev A.P. Raxmatov G‘. “Paxtani tozalashga ta’sir etuvchi omillar tahlili” TTESI. FarDU Respublika ilmiy-amaliy anjumani 1-shuba Toshkent (2019)
10. A.Parpiyev va boshqalar. Paxta xomashyosini quritish. Darslik. CHo‘lpon nashriyoti, 2009 y
11. I.Q.Sabirov Usovershenstvovanie protsessa sushki i xraneniya vksokovlajnego xlopka-syrsa, // Dissertatsiya kandidata texnicheskix nauk, Tashkent, 2005, s 110
12. A.Q.Usmonqulov Diss.d.t.n. Toshkent 2016.
13. R.A.Gulyayev, A.Y.Lugachyov, B.M.Mardonov. Chigitli paxta namligining tola chiqishi va uning sifat ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha tajribaviy tadqiq qilish natijalari To‘qimachilik muammolari ilmiy-texnikaviy jurnali. №2, 2013, 27-30 b.
14. Gulyayev R.A. Metodi sozdaniya kompleksnoy texnologii uvlajneniya xlopka-sirsa i xlopkovogo volokna na xlopkoochistitelnix zavodax. Diss. doktora texn. Nauk. Tashkent. 2016. S.223
15. Ruzmetov R., Madumarov.I.D., Mardonov B.M., Tuychiyev T. Modeling of heat exchange processes between raw cotton and coolant in a screw drum. Evropean science review, 2018, №5-6, pp. 335-338.
16. Madumarov I.D.Paxtani issiqlik-namlik holatini muqobillashtirish va bir tekis ta’minlash asosida tozalash jarayonining samaradorligini oshirish // texni ka fanlari doktori (DSs) dissertatsiyasi. Toshkent. 2019. 190 b.
17. PDI-30-2012.
18. O‘z. DSt 592-2008 y Paxta. Ifloslikni aniqlash usullari.
19. O‘z. DSt 604-2016 y Paxta tolasi texnikaviy shartlar.

**PAXTA TOZALASH KORXONALARIDAN CHIQUYOTGAN CHANGLI HAVONI
TOZALASH UCHUN ISHLATILADIGAN CHANG TUTGICHLARNING TAHLILI****t.f.f.d., Sh.Y.Abdullayev, t.f.f.d., K.Y.Abdullayev, t.f.f.d., B.E.Qarshiyev****Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti****G-mail:shabdullayev061193@gmail.com, tel: +998(99) 352-20-20****B.F.Choriyev, J.Y.Shoymatov****Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti mustaqil tadqiqotchisi**

Anottasiya: Ushbu maqolada atmosfera havosiga paxta tozalash korxonalari tomonidan chiqarilayotgan changli havoni tarkibi, miqdori va ularni tozalovchi uskunalar tahlili keltirilgan. Hozirgi kunda paxta tozalash korxonalarida sifati past paxtalarni qayta ishlashda, quritishda, tozalashda va boshqa texnologik jarayon ketma ketligida paxta tarkibidagi iflosliklar hamda changlar atmosfera havosiga chiqib havoning ifloslanganlik darajasini oshishiga olib kelishi, yer yuzidagi barcha mamlakatlarni bu haqda chuqurroq o'ylashga majbur etayotganligi, havo tarkibida karbonat angidridning oshishi, chiqindi gazlarning me'yorida ortiq havoga chiqarib tashlanishi oqibatida issiqxona effekti hosil bo'lib, bugungi kunda jahon hamjamiyatini tashvishga solayotgan jiddiy ekologik muammo - global iqlim o'zgarishi yuzaga kelishi, Shuningdek, ozon qatlaminin yemirilishi, dunyo okeanining ifloslanishi, tuproq unumdor qatlaminin yo'qolib borishi, tropik o'rmonlarning kesilishi, cho'llanish, chuchuk suv manbalari va bioxilmaxillikning kamayishi, maishiy chiqindilarning ko'payishi, kimyoviy va toksik moddalarni zararsizlantirish kabi ekologik inqirozlar allaqachon bir davlat chegarasidan chiqib, tom ma'noda global ekologik muammolarga aylanganligi, ekologik muammolarning yuzaga kelishi, atrof-muhitning ifloslanishi va eng asosiysi insonlar salomatligining yomonlashuvida sanoat ishlab chiqarish korxonalarining chiqindilari va zaharli gazlarning atmosferaga chiqarib tashlanishi asosiy o'rinni egallashi natijada inson salomatligiga salbiy ta'sir qilib ko'plab kasalliklarga olib kelishi mumkin. Chang tozalash uskunalarining ishlash prinsipi, texnik ko'rsatkichlari, changdan tozalash samaradorligi va chang tutgichlarning bir biridan farqi, ularning chang tozalash samaradorligi, kamchiliklari va ularni bartaraf qilish usullari, tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: Chang, havo, ifloslik, tola, chang tozalagich, organic, mineral.

Аннотация: В данной статье представлен анализ состава, количества и средств очистки запыленного воздуха, выбрасываемого в атмосферу хлопкоочистительными предприятиями. В настоящее время при переработке, сушке, очистке и других технологических процессах некачественного хлопка на хлопкоочистительных машинах примеси и пыль, содержащиеся в хлопке, выбрасываются в атмосферу, вызывая рост уровня загрязнения воздуха, заставляя все страны на земле задуматься об этом глубже, увеличивая содержание углекислого газа в воздухе, выбрасывая в воздух чрезмерное количество отходящих газов. Проблема заключается в возникновении глобального изменения климата, а также в истощении озонового слоя, загрязнении мирового океана, утрате плодородных почв, вырубке тропических лесов, опустынивании, сокращении источников пресной воды и биоразнообразия, увеличении количества бытовых отходов, нейтрализации химических и токсичных веществ, а также экологических кризисах, которые уже вышли за пределы одной страны и становятся буквально глобальными экологическими проблемами возникновение экологических проблем, загрязнение окружающей среды и, главное, ухудшение здоровья людей, выбросы отходов промышленных производственных предприятий и выбросы токсичных газов в атмосферу могут оказать негативное влияние на здоровье человека и привести ко многим заболеваниям. Проанализированы принцип работы пылеочистительного оборудования, технические показатели, отличие эффективности пылеочистки от пылесборников, эффективность их пылеочистки, недостатки и способы их устранения.

Ключевые слова: Пыль, воздух, грязь, волокна, очиститель пыли, органический, минеральный.

Annotation: *This article presents an analysis of the composition, quantity, and cleaning agents of dusty air emitted into the atmosphere by cotton ginning plants. Currently, during the processing, drying, cleaning, and other technological processes of low-quality cotton on cotton ginning machines, impurities and dust contained in the cotton are being released into the atmosphere, causing an increase in air pollution levels, forcing all countries on Earth to think more deeply about this, increasing the carbon dioxide content in the air, releasing excessive amounts of exhaust gases into the air. The problem lies in the emergence of global climate change, as well as the depletion of the ozone layer, pollution of the world's oceans, loss of fertile soils, deforestation of tropical forests, desertification, reduction of freshwater sources and biodiversity, increase in household waste, neutralization of chemical and toxic substances, as well as environmental crises that have already gone beyond one country and are becoming a liter*

Key words: *Dust, air, dirt, fibers, dust cleaner, organic, mineral.*

Kirish: Hozirgi fan-texnika taraqqiyoti jadal suratlarda rivojlanayotgan bir davrda sanoat korxonalari oldida nafaqat sifatli mahsulot ishlab chiqarish, balki atrof-muhitga zarar yetkazmaslik ham asosiy talablardan biri sifatida qo'yilmoqda.

Ekologik xavf bugungi kunda tobora keng tus olib, yer yuzidagi barcha mamlakatlarni bu haqda chuqurroq o'ylashga majbur etmoqda. Havo tarkibida karbonat angidridning oshishi, chiqindi gazlarning me'yoridan ortiq havoga chiqarib tashlanishi oqibatida issiqxona effekti hosil bo'lib, bugungi kunda jahon hamjamiyatini tashvishga solayotgan jiddiy ekologik muammo — global iqlim o'zgarishi yuzaga keldi. Shuningdek, ozon qatlamining yemirilishi, dunyo okeanining ifloslanishi, tuproq unumdor qatlamining yo'qolib borishi, tropik o'rmonlarning kesilishi, cho'llanish, chuchuk suv manbalari va bioxilmaxillikning kamayishi, maishiy chiqindilarning ko'payishi, kimyoviy va toksik moddalarni zararsizlantirish kabi ekologik inqirozlar allaqachon bir davlat chegarasidan chiqib, tom ma'noda global ekologik muammolarga aylandi.

Ekologik muammolarning yuzaga kelishi, atrof-muhitning ifloslanishi va eng asosiysi insonlar salomatligining yomonlashuvida sanoat ishlab chiqarish korxonalarining chiqindilari va zaharli gazlarning atmosferaga chiqarib tashlanishi asosiy o'rinni egallaydi. Bunda turli sanoat ishlab chiqarish korxonalarining o'ziga yarasha hissasi bor.

Nazariy tadqiqotlar: Bugungi kunda changning xususiyatlariga ko'ra chang tutkichlarning ko'pgina turlari mavjud. Bularan filtrlar, mayda zarrali chang chiqayotgan korxonalarda foydalaniladi, elektrofiltirlardan korxonalarda chiqayotgan chang zarrachalarini zaryadlanish hususiyatiga qarab foydalaniladi. Bunday chang tutkichlardan asosan chang zarralari nisbatan kamroq bo'lgan joylarda foydalaniladi.

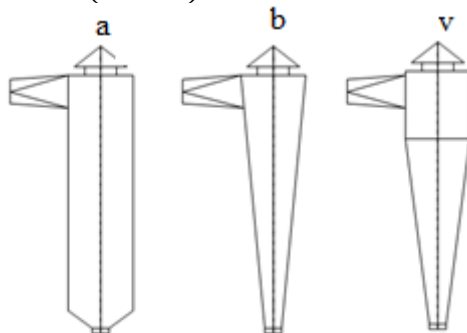
Paxtani dastlabki qayta ishlash jarayonidan chiqayotgan mineral changlarni dastlabki miqdori 80% gacha bo'lishi mumkin va u dastlabki xom ashyoni ifloslik darajasiga, paxta naviga va terim turlariga bog'liq hisoblanadi. Paxta changi tarkibidagi mineral va organik moddalar foizi texnologik jarayonlar bosqichiga bog'liq bo'ladi. Jarayon boshida, ya'ni chigitli paxta pnevmotransporti tizimida, paxta tarkibidagi chang massasiga ko'ra 10% dan 20% gacha organik va 80÷90% mineral changlarni o'z tarkibiga olgan bo'lishi mumkin.

Ushbu miqdorlarni aniqlash maqsadida hamda chang tutkich konstruksiyalari turli-tumanligiga qaramasdan, har qanday tipdagi chang tutgichlardan foydalanish unumdorligi u tozalayotgan changni xossalariga ham bog'liq. Ya'ni, uning xossalariga chang bo'lakchasi morfologik o'ziga xosligi, shakli, changning kimyoviy tarkibi, zichligi, solishtirma yuzasi, changni yopishqoqligi va to'kiluvchanligi, sochiluvchanligi, gigroskopligi va boshqalarga bog'liq.

Ushbu xossalarini bilish changni sanitar-gigienik holatdagi xavfliligi, havoda uzoq vaqt mobaynida muallaqligi haqida asosli xulosalar chiqarish imkonini beradi. Bu esa, uning xususiyatlarini bilish, chang ushlash usuli va uskunalarni to'g'ri tanlash, chang hosil bo'lishini biroz bo'lsada kamaytirishga, yo'naltirilgan texnologik yechimlarni amalga oshirish imkonini beradi.

Tajribaviy izlanishlar: Respublika paxta tozalash korxonalarida paxtani dastlabki ishlash texnologiyasidan chiqayotgan changlarni tozalab atmosferaga chiqarib yuborish uchun SP-6, SS-3, VZP-1200 va shu kabi chang tutkich uskunolari qo'llanilib kelinmoqda.

Markazdan qochirma chang tutgichlar, changni ajratish uchun tutgich korpusida havoning aylanma harakati natijasida paydo bo'ladigan markazdan qochirma kuchdan foydalaniladigan quruq inersion tutgichlarga aytiladi. Chang tutgich korpusi silindrsimon, silindrsimon-konusli va konussimon shaklda bo'lishi mumkin (1-rasm).



1-rasm. Bir oqimli chang ushlagichlarning sxemasi.
a) silindrli; b) konusli; v) silindrli-konusli.

Bugungi kunda korxonalardan silindrli chang tutkichlardan foydalanilmaydi. Bunga sabab unga kirgan havo oqimi markazdan qochma kuch asosida aylanma harakat qila boshlaydi. Aylanishlar soni oshgani sari havo oqimini tezligi pasayib ketganidan so'ng chang zarrachalarini devorga yetkazib bera olmaydi. Natijada chang zarrachalari chang ushlagich devoriga yetib bora olmaydi va buni tasirida tozalash samaradorligi tushib ketadi.

Konusli chang tutkichlarga SP-3 tipidagi chang tutkichlar kiradi, ularning tozalash samaradorligi yuqori, lekin asosiy kamchiliklaridan biri chang tutkichga vertikal kirib kelayotgan changli havo oqimi, chang ajratuvchi kameraga kirganida konusning qiya yon tomoniga uriladi va havo oqimini ma'lum miqdorda chang ushlagichning yuqorigi qismiga intilishi yuzaga keladi. Bu kuch havo oqimining spiralsimon harakat qilishiga to'sqinlik qiladi, natijada ajratilgan changli havoni spiralsimon aylantiradigan kuch yo'qoladi hamda chang tutkichning tozalash samaradorligi keskin pasayishiga sabab bo'ladi.

SP-3 chang ushlagichini eng kam (520 Pa) US chang ushlagichlari esa eng ko'p (1100-1300 Pa) gidravlik qarshilikka ega. Tozalash samarasi US-1,5 chang ushlagichida yuqori (90%), SP-3 chang ushlagichida past (75%) bo'lganligi sababli uyurmali chang ushlagichlarni paxta tozalash korxonalariga joriy qilish yuqori samara berishi aniqlangan.

Quyidagi 2-rasmda konussimon korpusli siklonning sxemasi ko'rsatilgan. Changlangan havo, kirish quvuri orqali 14-18 m/s tezlikda siklonga tushadi va aylanma harakat oladi. Markazdan qochma kuch, chang zarrachalarini tashqi korpusning ichki devoriga qisadi, unda chang aylanib chang quvuriga sirg'alib tushadi va chang to'plagichga chiqariladi.

Havo oqimi aylangan va tezligini 2,5-3,0 m/s gacha yo'qotgan holda siklonning quyi qismida ichki konusga o'tadi va yuqori tirqish orqali atmosferaga chiqadi.

Siklonlarda tutib qolingani chang siklonlar guruhiga hizmat qiluvchi chiqindi shneci orqali tashqariga chiqariladi.

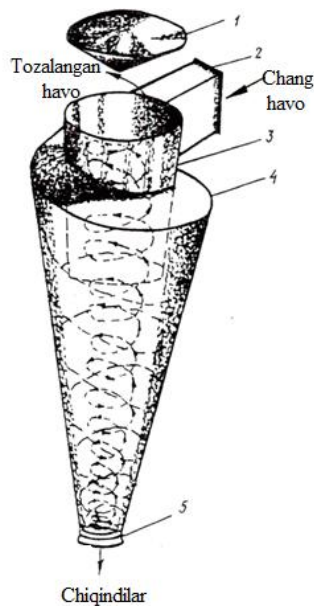
Ayrim paxta tozalash korxonalarida so'nggi yillarda ham havo bo'yicha ish unumdorligi 10800 va 21600 m³/soat (3-6 m³/s) bo'lgan VZP-800 va VZP-1200 rusumli girdobli chang tutgichlar ishlatilmoqda (3-rasm). Uchrashuvchi burama oqimli mazkur changtutgichlar havoni quruq markazdan qochirma usuldagi tozalovchi chang tutgichlar guruhiga kiradi va ishlatilgan havoni changdan tozalash uchun mo'ljallangan.

Chang tutgichlar quyidagicha tartibda ishlaydi: changli havo kirish quvurlari va girdoblantirgichlar orqali separatsion kameraga ikkita, ayni bir tomonga buralgan oqim bilan kiradi.

Tutib qolinayotgan chang markazdan qochirma kuch ta'sirida separatsiya kamerasi devoriga harakatlanib yuqoridan tushayotgan oqim bilan changtutgichning bunker qismiga tushiriladi va vakum-klapan orqali tashqariga chiqariladi.

Korpus devori bo'ylab spiral bo'yicha tushayotgan yuqori oqim o'z yo'lida qaytarish shaybasigacha, o'q oldi zonasidan yuqoriga ko'tarilayotgan quyi oqim bilan to'qnashib aralashadi va u bilan birga changtutgichdan chiqarish quvuri orqali tashqariga chiqadi.

Havoni tozalash samarasi va changtutgichning aerodinamik qarshiligi havoning umumiy sarfi U (m^3/s) va uning karraliligiga $K = U_2/U$ bog'lik, bu yerda U_2 - yuqori oqimdagi havoning sarfi, m^3/s .

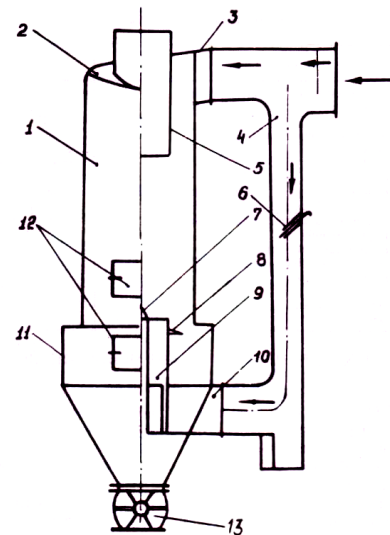


2-rasm. Konussimon siklon qurilmasi.

1-yomg'ir klapani; 2-kirish quvurchasi;

3- ichki ichi bo'sh kesik konus;
4- tashqi ichi bo'sh kesik konus;

5- chang quvurchasi



3-rasm. Girdobli VZP-1200 chang tutgichi.

1-separatsiya kamerasi; 2-yuqori oqim girdoblagichi; 3 - quvurcha;

4-keltiruvchi havo o'tkazgich; 5 - havo chiqarish quvuri; 6 - shiber;

7- siqib chiqargich; 8- qaytarish shaybasi;

9- quyi oqim girdoblagichi;

10- quvurcha; 11-bunker; 12 - qopqoqli tuynuklar; 13-vakuum-klapan

Havoning umumiy sarfi U va karraliligi K ning ortishi bilan changtutgichning tozalash samarasi va qarshiligi oshadi.

Havo sarfining karraliligini rostlash (yuqorigi havo oqimi sarfining umumiy havo sarfiga nisbati) havo uzatish quvuriga o'rnatilgan shiber yordamida amalga oshiriladi. Quyi oqim shiberining to'la ochiq holida aerodinamik qarshilik va tozalash samarasi minimal bo'lib, havo sarfining karraliligi $K=0,65$ ni tashkil qiladi.

Chang tutgich o't o'chirish uchun forsunkalar bilan ta'minlangan. Chang tutgichni tekshirish va tozalash uchun qopqoqli tuynuklar mavjud. O't o'chirish zarur bo'lgan hollarda quyi quvurda birlamchi oqim girdoblagichidan suvni tushirish uchun qopqoqli tuynuklari bor. Chang tutgich vakum-klapan bilan birga ishlashi kerak.

Bir-biriga qarshi yo'naltirilgan burama havo oqimli VZP-800 rusumli changtutgich paxta tozalash va yengil sanoat korxonalarida havoni changlardan tozalash uchun mo'ljallangan [31].

VZP o'ziga xos aerodinamik uskuna bo'lib, unda SS-15A separatoridan kelayotgan yirik chang bo'lakchalari havo oqimi aylanma harakati tufayli chigallashib VZP apparatining foydali ish

koeffitsientini pasaytiradi. Unda mayda kesak va mineral iflosliklar bo‘lib, mayda fraksiyalarni tutib qoladi.

VZP-800 rusumli changtutgich uchun tozalanayotgan havoning optimal ko‘rsatkichlari quyidagicha: maksimal changlanganlik – 10 g/m^3 ; namlik 80% gacha; harorat 60°C gacha bo‘lishi kerak.

Tozalanadigan havo ikkita oqim bilan yuqori va quyi quvurlar orqali changtutgichga uzatiladi. Havo oqimi girdoblagichlar korpuslaridan o‘tadi va bir xil tomonga buralib, bir-biri tomon harakatlanadi. Chang markazdan qochirma kuch ta‘sirida changtutgich devorlariga uloqtiriladi, pasayib boruvchi yuqori oqim bilan yuvilib yumaloq teshik orqali qaytarish shaybasi tagidagi bunkerga tushadi va vakuum-klapan orqali tashqariga chiqariladi.

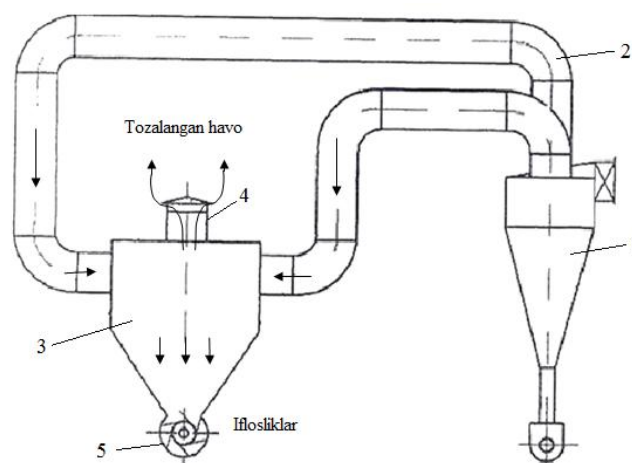
Tozalangan havo markaziy chiqarish quvuri orqali changtutgichdan tashqariga chiqadi. Yuqori va quyi girdoblagichlar korpuslarining tepasidagi qopqoqlariga yong‘in chiqqan paytda suv purkash uchun forsunkalar o‘rnatilgan.

Tizimda harakatlanayotgan havoning namligini yuqori bo‘lishi va unda harakatlanadigan chang zarrachalarini namligida havo tozalash kurilmalarining tiqilib qolish ehtimolini oshiradi va uning ishlatish ishonchligini yo‘qotishga olib kelishi mumkin.

Inersion chang ushlagichlarning istiqbolli turlaridan biri-konfuzorli diffuziyali (KDP) chang ushlagichdir. Yaratilgan ikki pog‘onali chang tutgich dumaloq ko‘ndalang kesimli (soplo) diffuzion kanal ko‘rinishda bo‘lib, diffuzor qismida kichik o‘lchamdagi soplo joylashgan. Chang tutgich kanalida zarrachalarning harakatlanish traektoriyasini hisoblariga asosan quyidagi xulosaga keldilar, ya‘ni chang tarkibidagi 3 mkm dan katta o‘lchamdagi zarrachalar ushlab qolinadi. Changlangan havoni chang ushlagichga kirishdagi 22 m/s tezligi va so‘rilish koeffitsienti 10%, gidravlik qarshiligi 550 Pa ni tashkil etadi. Bunda havoni $0\div 8 \text{ mkm}$ o‘lchamdagi yupqa chang zarrachalaridan tozalash darajasi $80\div 84\%$ ni, $0\div 20 \text{ mkm}$ o‘lchamdagi dag‘al zarrachalardan tozalanish darajasi esa $92\div 94\%$ ni tashkil etadi.

Qurilmada siklonlardan chiqayotgan changli havoni filtr kameraga kiritilib u yerda tolali chiqindilar ushlab qolinadi, filt-kameraning o‘lchami $8\times 5,4\times 8$ metrli to‘rt burchakli quti shaklida tayyorlangan, u katta joyni egallashi bilan va filtr-kameraning o‘zini tozalash murakkab jarayonligi uchun ishlab chiqarishda ko‘p vaqt ishlatilmadi.

Alimov O.N. tadqiqotlari natijasida havoni intensiv tozalash qurilmasi ishlab chiqilgan (4-rasm).



4-rasm. Intensiv tozalash qurilmasining sxemasi.

1-siklon, 2-havo quvurlari, 3-intensiv tozalash kamerasi, 4-tuynuk, 5-vakuum-klapan.

Intensiv tozalash kamerasi ishlash jarayonida paxta tozalash korxonalaridan chiqayotgan chang havo siklon 1 ga yuboriladi. Markazdan qochma kuch asosida ishlayotgan siklonlarda havo oqimi tarkibidagi zarrachalar ma‘lum miqdorda tozalanadi. Tozalanmay qolgan havo oqimi

siklonning ustki tuynugi orqali bir-biriga qarama-qarshi joylashgan quvur 2 orqali intensiv tozalash kamerasi 3 ga keladi. Intensiv tozalash kamerasi har tomonidan devor bilan germetik berkitilgan.

Bir-biriga qarama-qarshi quvur orqali kelayotgan chang zarrachalari qarama-qarshi urilishi natijasida o'z tezligini yo'qotadi. Tozalangan havo oqimi kamera tuynugi 4 orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi. Ushlab qolingani chang zarrachalari vakum-klapan 5 orqali chiqarib yuboriladi.

Ushbu kamerada tolali materiallar bilan birga barcha iflosliklar yig'ilishi, ushbu iflosliklarni fraksiyalarga ajratilmasligi asosiy kamchiliklardan biri hisoblanadi.

Xulosa. Yuqorida tahlil qilingan chang tutgichlarning tozalash samaradorligi past, bundan tashqari chang tarkibini fraksiyalarga ajratish bilan tolali materillarni ushlab qolish imkoniyati mavjud emas.

Foydanilgan adabiyotlar:

1. Paxtani dastlabki ishlash muvofiqlashtirilgan texnologiyasi (PDI 70-2017) Paxtasanoatilm AJ Toshkent 2017. 91 b
2. F.B.Omonov umumiy taxriri ostida "Paxtani dastlabki ishlash bo'yicha spravochnik" Toshkent "Voriz nashriyot", 2008 y
3. Paxtani dastlabki ishlash muvofiqlashtirilgan texnologiyasi "O'z paxtasanoat" uyushmasi "Paxtatozalash IChB" OAJ, Toshkent. 2017 y.
4. Parpievich P. A. et al. ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE INITIAL OPERATION OF COTTON WITH HIGH MOISTURE IN COTTON CLEANING PLANTS //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2022. – T. 10. – №. 11. – C. 1026-1029.
5. Parpievich P. A. et al. ANALYSIS OF MOISTURE AT DIFFERENT POINTS OF COTTON IN THE GARMENT DURING THE STORAGE PROCESS OF HIGH-HUMIDITY COTTON //Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences. – 2022. – T. 1. – №. 3. – C. 83-86.
6. Parpiev A. P. i dr. Namligi yuqori paxtani saqlash jarayonida g'armdagi paxtaning turli nuqtalaridagi ifloslikning notekisligi taxlili //Novosti obrazovaniya: issledovanie v XXI veke. – 2022. – T. 1. – №. 5. – S. 162-164.
7. Yusup o'g'li A. S. et al. SELECTION OF TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR THE PREPARATION OF COTTON STORAGE AT HIGH MOISTURE //International journal of advanced research in education, technology and management. – 2023. – T. 2. – №. 4.
8. Abdullaev K. Yu. i dr. Xorijiy davlatlarda paxta saqlash tajribasi taxlili //scientific approach to the modern education system. – 2023. – T. 2. – №. 15. – S. 133-135.
9. Parpiev A.P. Raxmatov G'. "Paxtani tozalashga ta'sir etuvchi omillar tahlili" TTESI. FarDU Respublika ilmiy-amaliy anjumani 1-shuba Toshkent (2019)
10. A.Parpiyev va boshqalar. Paxta xomashyosini quritish. Darslik. CHo'lpon nashriyoti, 2009 y
11. I.Q.Sabirov Uovershenstvovanie protsessa sushki i xraneniya vksokovlajnego xlopka-syrsa, // Dissertatsiya kandidata texnicheskix nauk, Tashkent, 2005, s 110
12. A.Q.Usmonqulov Diss.d.t.n. Toshkent 2016.
13. R.A.Gulyayev, A.Y.Lugachyov, B.M.Mardonov. Chigitli paxta namligining tola chiqishi va uning sifat ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganish bo'yicha tajribaviy tadqiq qilish natijalari To'qimachilik muammolari ilmiy-texnikaviy jurnali. №2, 2013, 27-30 b.
14. Gulyayev R.A. Metodi sozdaniya kompleksnoy texnologii uvlajneniya xlopka-sirsa i xlopkovogo volokna na xlopkoochistitelnix zavodax. Diss. doktora texn. Nauk. Tashkent. 2016. S.223
15. Ruzmetov R., Madumarov.I.D., Mardonov B.M., Tuychiyev T. Modeling of heat exchange processes between raw cotton and coolant in a screw drum. Evropean science review, 2018, №5-6, pp. 335-338.
16. Madumarov I.D.Paxtani issiqlik-namlik holatini muqobillashtirish va bir tekis ta'minlash asosida tozalash jarayonining samaradorligini oshirish // texni ka fanlari doktori (DSs) dissertatsiyasi. Toshkent. 2019. 190 b.



17. PDI-30-2012.
18. O'z. DSt 592-2008 y Paxta. Ifloslikni aniqlash usullari.
19. O'z. DSt 604-2016 y Paxta tolasi texnikaviy shartlar.

**HAVO OQIMIDAN PAXTA XOMASHYOSINI SAMARALI AJRATIB OLUVCHI
SEPARATORLAR TURLARI VA ULARNING TAHLILI****B.F.Choriyev, SH.Y.Abdullayev****Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti****G-mail: sharofiddinabdullayev061193@gmail.com, tel: +998(99) 352-20-20**

Annotatsiya: Ushbu maqolada paxta tozalash korxonalarida va boshqa sanoat korxonalarida ishlatilib kelayotgan separatorlar, havo bilan tashib kelinayotgan paxtalarni havosidan ajratib keyingi jarayonga o'tkazib berishi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Separatorlardan foydalanganda omillarni hisobga olish juda muhimdir, chunki har bir separator turli xususiyatlarga ega ekanligi va turli ishlov berish sharoitlariga moslashtirilganligi, separatorlarning ishlash samaradorligini aniqlashda ularning dizayni, foydalanilayotgan materialning fizik va kimyoviy xususiyatlari, hamda ajratish jarayonining o'ziga xos talablari hisobga olinishi, shu sababli, separatorlarning turlari va ularning ishlash prinsiplari texnologik jarayonlarni optimallashtirishda katta rol o'ynashi, to'g'ri separator tanlash turli aralashmalarni samarali ajratib olish va shu orqali ishlab chiqarish jarayonlarini optimal boshqarish imkonini berishi, separatorlar zamonaviy sanoat tarmoqlarida, shu jumladan, neft-gaz, kimyo, kon, oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligida keng qo'llanilishi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Paxta tozalash jarayonida separatorlar muhim texnik vositalar sifatida xizmat qiladi. Ushbu jarayonning asosiy maqsadi paxtani turli xil aralashmalardan ajratib olish va yuqori sifatli toza paxta tolasi olishdan iboratligi, separatorlar birinchi navbatda paxta ichidagi aralashmalarni barglar, somon, toshlar, chang va boshqa begona buyumlarni paxta tolasi va urug'idan samarali ajratib olishda yordam beradishi, pnevmatik separatorlar esa paxta va boshqa aralashmalarni ajratishda havo oqimidan foydalanishi, havo oqimi yordamida yengil va og'ir moddalar bir-biridan ajratiladi, bu esa toza paxta olish jarayonini yanada samarali amalga oshirishi keltirilgan.

Kalit so'zlar: Separator, paxta, tola, chigit, ifloslik, namlik.

Аннотация: В данной статье представлена информация о сепараторах, применяемых на хлопкоочистительных и других промышленных предприятиях. Описан принцип их работы, заключающийся в отделении транспортируемого воздушным потоком хлопка-сырца и его передаче на следующий этап технологического процесса. При использовании сепараторов крайне важно учитывать различные факторы, поскольку каждый тип сепаратора обладает уникальными характеристиками и адаптирован к определённым условиям обработки. При определении эффективности работы сепараторов принимаются во внимание их конструкция, физико-химические свойства используемого материала, а также специфические требования процесса разделения. В связи с этим, знание видов сепараторов и принципов их работы играет большую роль в оптимизации технологических процессов. Правильный выбор сепаратора позволяет эффективно разделять различные смеси и, таким образом, оптимально управлять производственными процессами. В тексте приведены сведения о том, что сепараторы широко применяются в современных отраслях промышленности, включая нефтегазовую, химическую, горнодобывающую, пищевую и сельскохозяйственную. В процессе очистки хлопка сепараторы служат важным техническим средством. Основной целью данного процесса является отделение хлопка от различных примесей и получение высококачественного чистого хлопкового волокна. Было отмечено, что сепараторы, в первую очередь, помогают эффективно отделять примеси, такие как листья, солома, камни, пыль и другие посторонние предметы, от хлопкового волокна и семян. В свою очередь, пневматические сепараторы используют воздушный поток для разделения хлопка и примесей. С помощью воздушного потока легкие и тяжелые частицы отделяются друг от друга, что делает процесс получения чистого хлопка еще более эффективным.

Ключевые слова: Сепаратор, хлопок-сырец, волокно, семена хлопчатника, сорность, влажность.

Annotation: This article provides information about separators used at cotton gins and other industrial facilities. It describes their principle of operation, which involves separating raw cotton transported by an air stream and transferring it to the next stage of the production process. When using separators, it is crucial to consider various factors, as each type of separator has unique characteristics and is adapted to specific processing conditions. When determining the effectiveness of separators, their design, the physical and chemical properties of the material used, and the specific requirements of the separation process are taken into account. In this regard, knowledge of separator types and their operating principles plays a significant role in optimizing technological processes. The correct choice of a separator allows for the efficient separation of various mixtures and, thus, the optimal management of production processes. The text provides information that separators are widely used in modern industrial sectors, including oil and gas, chemical, mining, food, and agricultural industries. In the process of cotton cleaning, separators serve as an important technical tool. The main purpose of this process is to separate cotton from various impurities and obtain high-quality pure cotton fiber. It was noted that separators, first of all, help to effectively separate impurities such as leaves, straw, stones, dust, and other foreign objects from cotton fiber and seeds. In turn, pneumatic separators use air flow to separate cotton and impurities. With the help of air flow, light and heavy particles are separated from each other, which makes the process of obtaining clean cotton even more efficient.

Key words: Separator, raw cotton, fiber, cottonseed, trash content, moisture content.

Kirish. Jahonda atrof-muhitni ekologik toza saqlash va korxonalaridan havoga chiqindilarni chiqishini bartaraf etish hamda xomashyolarni qayta ishlash sohasida chiqindisiz texnologiyalarni yaratish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda, jumladan, paxtaga dastlabki ishlov berishda va tozalashda atrof muhitga chiqayotgan chang havoni tozalash, ekologik standartlarga moslashtirish, tozalash mashinalarining texnika texnologiyalarini yangilash, tozalash jarayonida chiqadigan iflosliklarni atrof-muhitga tarqalishini oldini olish, paxta tolasiga ishlov berish jarayonida dastlabki sifat ko'rsatkichlarini saqlash bo'yicha tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Shu bilan birga paxtani havodan ajratish jarayonida paxta tolasini hamda paxta chigitini mexanik shikastlanishini oldini olish, paxtani havodan ajratib olish jarayonlarini takomillashtirish, yangi resurs tejamkor texnika va texnologiyalarni ishlab chiqarishga tadbiq etish dolzarb vazifalardan hisoblanmoqda. Bugungi kunda Xitoy, AQSh, Brazilya, Hindiston, O'zbekiston, Pokiston hamda Meksika asosiy paxta etishtiruvchi mamlakatlar hisoblanadi. Bu borada, jumladan paxta tozalash korxonalarini yangi texnika va texnologiyalar bilan qayta jihozlash, paxtani havodan ajratish jarayonida paxta oqimini teng taqsimlovchi texnologiyani yaratish uning tabiiy xususiyatini saqlashga, ayniqsa paxta chigitini mexanik lat eyishi darajasini pasaytirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Asosiy qism: Separatorlar sanoatda ajratish jarayonlarini amalga oshirish uchun keng qo'llaniladigan qurilmalardir. Separatorlar turli xil moddalarni ajratib olishda ishlatiladi, bu esa ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtiradi va mahsulot sifatini oshiradi.

Separatorlar, asosan, quyidagi turlarga bo'linadi:

-Siklon separatorlar: Bu separatorlar gaz oqimidan qattiq zarrachalarni ajratib olishda foydalaniladi. Siklon separatorlarda gaz oqimi aylanma harakat qiladi va markazdan qochma kuch tufayli og'ir zarrachalar separator devorlariga yaqinlashib, pastga tushiriladi. Siklon separatorlar 5 mikrometrgacha bo'lgan zarrachalarni samarali ushlanganida qo'llaniladi.

-Gravitatsion separatorlar: Ushbu separatorlar aralashmalarining komponentlarini ularning zichligi farqiga qarab ajratib olishda ishlatiladi. Moddalar ajralishi gravitatsiyaga bo'ysunuvchi kuch tufayli sodir bo'ladi. Ushbu separatorlar, masalan, neft va suv aralashmalarini ajratishda ishlatilishi mumkin.

-Tsentrifugal separatorlar: Tsentrifugal separatorlar markazdan qochma kuch yordamida aralashmalarni ajratishga mo'ljallangan. Bu separatorlar yuqori tezlikda aylanib, aralashmadagi komponentlarni zichligi va boshqa fizik xususiyatlari bo'yicha ajratadi. Ular quyqalarni ajratishda, krem va sutni ajratishda keng qo'llaniladi.

-Ekran separatorlar: Bu turdagi separatorlar turli o'lchamdagi zarrachalarni ajratishda qo'llaniladi. Ekran separatorlarda material, o'lchami har xil bo'lgan teshiklar orqali elanishi natijasida ajratiladi. Ular mineral boyitishda va qishloq xo'jaligida donlarni ajratishda ishlatiladi.

-Magnetik separatorlar: Ushbu separatorlar magnit xususiyatlarga ega bo'lgan moddalarni ajratishda qo'llaniladi. Foydali qazilmalarni boyitishda, masalan, temir rudalarini ajratish uchun ishlatiladi. Magnetik separatorlarda magnit maydon yordamida zarrachalar ajratiladi.

-Flotatsion separatorlar: Bu separatorlar suyuqlik ichida havo pufakchalari hosil qilinib, ma'lum zarrachalar ustida joylashishiga imkon berib, ular suv yuzasiga suzuradi va shu tarzda ajratiladi. Flotatsion separatorlar mineral boyitishda juda keng qo'llaniladi.

-Qaytarib oqizuvchi separatorlar: Bu turga gaz-suyuqlik separatsiyasi uchun maxsus ishlab chiqilgan separatorlar kiradi. Suyuqlik ustidagi gaz qismi ajratilib olinadi. Gaz va suyuqlik tezlikka va zichlikka ko'ra ajratiladi.

-Elektrostatik separatorlar: Ushbu separatorlar quruq qattiq moddalarni ularning elektrostatik zaryadiga asoslanib ajratadi. Elektrostatik separatorlar qishloq xo'jaligida va qayta ishlash sanoatida qo'llaniladi, masalan, urug'larni ajratishda.

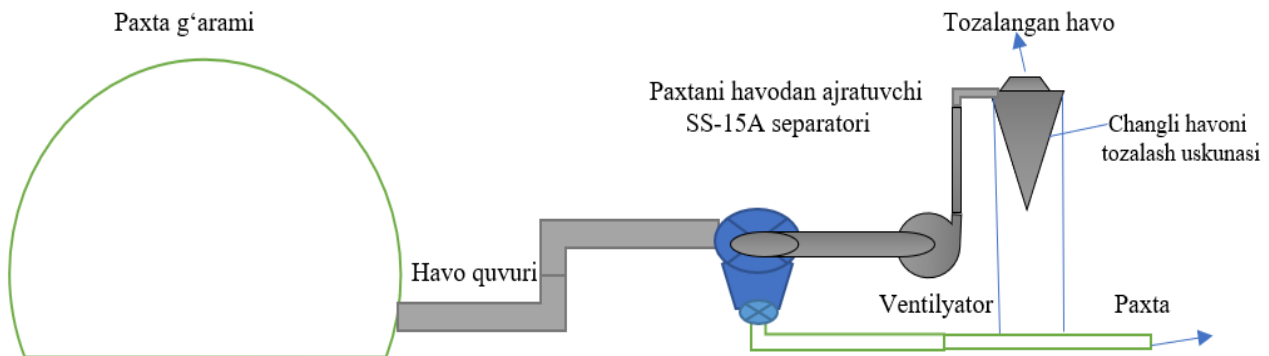
Separatorlardan foydalanganda omillarni hisobga olish juda muhimdir, chunki har bir separator turli xususiyatlarga ega va turli ishlov berish sharoitlariga moslashtirilgan. Separatorlarning ishlash samaradorligini aniqlashda ularning dizayni, foydalanilayotgan materialning fizik va kimyoviy xususiyatlari, hamda ajratish jarayonining o'ziga xos talablari hisobga olinadi. Shu sababli, separatorlarning turlari va ularning ishlash prinsiplari texnologik jarayonlarni optimallashtirishda katta rol o'ynaydi. To'g'ri separator tanlash turli aralashmalarni samarali ajratib olish va shu orqali ishlab chiqarish jarayonlarini optimal boshqarish imkonini beradi. Separatorlar zamonaviy sanoat tarmoqlarida, shu jumladan, neft-gaz, kimyo, kon, oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi.

Paxta tozalash jarayonida separatorlar muhim texnik vositalar sifatida xizmat qiladi. Ushbu jarayonning asosiy maqsadi paxtani turli xil aralashmalardan ajratib olish va yuqori sifatli toza paxta tolasi olishdan iborat. Separatorlar birinchi navbatda paxta ichidagi aralashmalarni: barglar, somon, toshlar, chang va boshqa begona buyumlarni paxta tolasi va urug'idan samarali ajratib olishda yordam beradi. Pnevmatik separatorlar esa paxta va boshqa aralashmalarni ajratishda havo oqimidan foydalanadi. Havo oqimi yordamida yengil va og'ir moddalar bir-biridan ajratiladi, bu esa toza paxta olish jarayonini yanada samarali amalga oshiradi.

Xozirgi vaqtda paxta tozalash korxonalarida chigitli paxtani omborlardan ishlab chiqarishga va bo'limlararo tashishning asosiy turlaridan biri pnevatik tashish usuli hisoblanadi.

Pnevmotashish sistemasini ishlatish va ta'mirlash oson, ishonchli hamda tashish jarayonida xomashyo yo'qolishi ro'y bermaydi.

Pnevmotashish tizimi (1-rasm) paxta bo'yicha 10-12 t/soat ish unumiga ega bo'lib, diametri 400 mm, uzunligi 200-250 m quvurlar, paxtani havodan ajratuvchi separator CC-15A yoki CX, ventilatorlar BIJ-8M, BIJ-10M, BIJ-12M, IJ6-35-9 va IJ7-25-12,8 havo tozalovchi siklonlardan iborat. Bunda paxta havodan ajraladi va vakuum-klapan yordamida lentali konveyerga uzatilib, talab etilgan erga ko'chiriladi. Natijada uni tarkibida separator asosiy qurilma bo'lib, paxta havodan ajratib olinib, texnologik mashinalarga uzatiladi. Separatorlarning o'rtacha ish unumdorligi 15 t/soatga teng. Mashina terimining keng qo'llanilishi va etishtirilayotgan paxta xomashyosini tez fursatlarda yig'ib-terib olinishi paxta tozalash sanoatining oldiga ishlab chiqarish quvvatini, uskunalarning ish unumdorligini oshishiga va shu bilan birga, tayyor mahsulot sifatini yaxshilash talabini qo'yimoqda. Ushbu masalalarni echish paxtani tashuvchi pnevmotransportining ishlashiga ham ko'p tomonlama bog'liq, chunki u paxtani dastlabki ishlash texnologik jarayonida birinchi va asosiy bo'lib hisoblanadi.



1-rasm. Paxtani bo'limlar va texnologik jarayonlar o'rtasida tashishning texnologik jarayon sxemasi

Paxtani tashish jarayonida paxta bilan qo'shib kelayotgan paxtani havodan ajratib keyingi jarayonga o'tkazib berishda asosiy vazifani CC-15A separatorlari bajarsada, lekin bir qancha salbiy tasirlari ham bor. Jumladan tahlillar shuni ko'rsatdiki, paxtaning tabiiy xususiyatlariga salbiy ta'sir etuvchi asosiy omillardan biri bu tarmoqda o'rnatilgan separatorlar ekanligini ko'rishimiz mumkun. Bunda paxtaning separatorning barcha bo'g'inlarida harakati alohida ravishda o'rganilishi kerak.

Hanuzgacha separatorlarni takomillashtirish bosqichida to'rtli yuza bilan paxta orasida bog'lanish maksimal ravishda saqlanib kelayotganligi uning tabiiy xususiyatlarini salbiy tomonga oshishiga olib kelmoqda.

Hozirgi paytda, paxta zavodlari samaradorligini oshirish bilan birga, xodimlar uchun xavfsiz va sharoit yaratilgan muhitda faoliyat yuritadigan texnologiyalarni tanlamoqdalar. Umuman olganda, paxta tozalashda separatorlarning roli nafaqat ishlab chiqarish miqdorini oshirish, balki sifatni global bozorga mos darajada teng tutishga yordam beradi.

O'zbekistonda paxta tozalash zavodlari uchun separatorlarning ishonchligi va ish samaradorligini oshirish maqsadida zamonaviy texnologiyalar taklif qilinmoqda.

Siklon separatorlar: Siklon separatorlar havo yoki gazlardan qattiq zarrachalarni ajratish uchun ishlatiladi. Ular siklonli oqim hosil qilib, gaz va qattiq moddalarni ajratish uchun foydalaniladi. Odatda, ular changni tozalash tizimlarida qo'llaniladi va gaz oqimini aylantirish orqali zarrachalarni ajratadi. Siklon separatorlarning samaradorligi ko'p jihatdan oqim tezligiga va zarrachalarning o'lchamiga bog'liq. Sanoat separatorlarining ishlash parametrlari va samaradorligi ularning turiga, konstruksiyasiga va ishlash sharoitlariga qarab o'zgaradi. Har bir separator turi ma'lum bir jarayon uchun optimallashtirilgan va bir nechta parametrlar asosida tanlanadi. Bu parametrlar ichida samaradorlik darajasi, energiya sarfi, o'lchamlar, texnik xizmat ko'rsatish ehtiyojlari va o'rnatish qulayligi kabi omillar bor. Separatorlarning to'g'ri tanlovi va ishlatilishi sanoat jarayonlarining samaradorligini oshiradi va operatsion xarajatlarni kamaytiradi.

Xulosa: Xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki hozirgi paytda, paxta zavodlari samaradorligini oshirish bilan birga, xodimlar uchun xavfsiz va sharoit yaratilgan muhitda faoliyat yuritadigan texnologiyalarni tanlash, umuman olganda, paxta tozalashda separatorlarning roli nafaqat ishlab chiqarish miqdorini oshirish, balki sifatni global bozorga mos darajada teng tutishga yordam berish bilan bir qatorda, paxtani havo oqimidan ajratib olish jarayonida uni qatlamlarini titilish asosida tolani uzilishi hamda chigitni mexanik shikastlanishi ro'y bermoqda. Ushbu jarayonni nazariy tomondan chuqur o'rganish zarurati mavjud.

Paxtani havodan ajratish jarayonida qo'llaniladigan separatorlarni texnologik jarayonini takomillashtirish maqsadida o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlarning tahlili bu borada bir qator ilmiy hamda amaliy ishlarni amalga oshirish zarur ekanligini ko'rsatmoqda.

Foydanilgan adabiyotlar:

1. Paxtani dastlabki ishlash muvofiqlashtirilgan texnologiyasi (PDI 70-2017) Paxtasanoatilm AJ Toshkent 2017. 91 b
2. F.B.Omonov umumiy taxriri ostida “Paxtani dastlabki ishlash bo‘yicha spravochnik” Toshkent “Voriz nashriyot”, 2008 y
3. Paxtani dastlabki ishlash muvofiqlashtirilgan texnologiyasi “O‘z paxtasanoat” uyushmasi “Paxtatozalash IChB” OAJ, Toshkent. 2017 y.
4. Ochilov M.M., Hakimov Sh.Sh. Paxta chigitidan momiq ajratish muammolari. To‘qimachilik muammolari jurnali. Toshkent 2018 y. №2. 20 b.
5. Ochilov M.M., Hakimov Sh.Sh. Modernized linter machine// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. 2019. 11. 11665-11671 6.
6. Parpievich P. A. et al. ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE INITIAL OPERATION OF COTTON WITH HIGH MOISTURE IN COTTON CLEANING PLANTS //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2022. – T. 10. – №. 11. – С. 1026-1029.
7. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш. Машина для отделения лinters от дженированных семян. Москва 2018 г. Журнал UNIVERSUM: технические науки. С 16-18.
8. Parpievich P. A. et al. ANALYSIS OF MOISTURE AT DIFFERENT POINTS OF COTTON IN THE GARMENT DURING THE STORAGE PROCESS OF HIGH-HUMIDITY COTTON //Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 83-86.
9. Parpiev A. P. i dr. Namligi yuqori paxtani saqlash jarayonida g‘armdagi paxtaning turli nuqtalaridagi ifloslikning notekisligi taxlili //Novosti obrazovaniya: issledovanie v XXI veke. – 2022. – T. 1. – №. 5. – S. 162-164.
10. Yusup o‘g‘li A. S. et al. SELECTION OF TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR THE PREPARATION OF COTTON STORAGE AT HIGH MOISTURE //International journal of advanced research in education, technology and management. – 2023. – T. 2. – №. 4.
11. Abdullaev K. Yu. i dr. Xorijiy davlatlarda paxta saqlash tajribasi taxlili //scientific approach to the modern education system. – 2023. – T. 2. – №. 15. – S. 133-135.
12. Parpiev A.P. Raxmatov G‘. “Paxtani tozalashga ta’sir etuvchi omillar tahlili” TTESI. FarDU Respublika ilmiy-amaliy anjumani 1-shuba Toshkent (2019)
13. Davlat standarti O‘zDSt – 662: 2016. “Paxta momig‘i. Iflos aralashmalar va butun chigitlarning massaviy ulushini aniqlash usullari” O‘zbekiston standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish agentligi, Toshkent, 2016 y. 6 b.
14. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш., Турсунов Х.К.. Технологические параметры машины для отделения лinters от дженированных семян// Универсум: Технические науки, Научный журнал. Апрель, Москва 2019 г. 20-22 с.
15. Ochilov M.M., Hakimov Sh.Sh. Paxta chigitidan momiq ajrativchi takomillashgan texnologiyali mashina. To‘qimachilik muammolari jurnali. Toshkent 2018 y. №3. 20-24 b.

CHIGITDAN MOMIQ AJRATUVCHI TEXNIKA VA TEKNOLOGIYALAR TAHLILI**J.Y.Shoymatov, B.E.Qarshiyev, K.Y.Abdullayev, SH.Y.Abdullayev****Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti****G-mail: sharofiddinabdullayev061193@gmail.com, tel: +998(99) 352-20-20**

Annotatsiya: Ushbu maqolada paxta tozalash korxonalarida va yog‘-moy korxonalarida chigitdan momiq ajratuvchi texnika va texnologiyalar tahlili, chigitdan momiq ajratish jarayoni, dolzarbligi, hozirgi kundagi ahamiyati, bugungi kunda momiq olish texnologik jarayonnini takomillashtirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan ilmiy izlanishlar, qayta ishlanadigan chigitli paxtaning seleksion va sanoat naviga qarab chigitlarda jinlashdan keyingi tukdorligi, linterning ishlash prinsipi, knematik sxemasi, texnologik jarayon ketma-ketligi, linterning ishlash jarayoni va ushbu jarayonlar bilan bog‘liq muammolar, kamchiliklar, avzalliklar to‘g‘risida ma‘lumotlar keltirilgan. Bundan tashqari jinlash jarayonidan keyin chigitda lint (momiq) va delint (kalta momiq) nomi bilan yuritiladigan tolalar qatlami qolishi. Qayta ishlanadigan chigitli paxtaning seleksion va sanoat naviga qarab chigitlarda jinlashdan keyin har xil miqdorda o‘rta tolali paxta chigitlarida 11-17 % ingichka tolali paxta chigitlarida esa 2,4-5 % gacha momiq va kalta momiq qolishi. O‘zbekiston paxta tozalash sanoatida (PDI70-2017) muvofiqlashtirilgan texnologiyaga asosan chigitdan momiq ajratish korxonalarning o‘zida amalga oshirilishi. Xorijiy davlatlarda esa tolasi ajratilgan chigitdan momiq ajratish paxta tozalash korxonasidan tashqarida alohida amalga oshirilishi, linterning rivojlanish tarixi, bosqichlari va linterlarning ko‘ndalang qirgim sxemalari to‘g‘risida ma‘lumotlar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: Linter, paxta, momiq, tola, chigit, ifloslik, namlik.

Аннотация: В данной статье представлен анализ техники и технологий отделения лinters от семян на хлопкоочистительных предприятиях и масложировых предприятиях, процесс отделения лinters от семян, актуальность, современное значение, проводимые на сегодняшний день научные исследования по совершенствованию технологического процесса получения лinters, волокнистость семян после дженирования в зависимости от селекционного и промышленного сорта перерабатываемого хлопка-сырца, принцип работы лintera, кинематическая схема, последовательность технологического процесса, процесс работы лintera и связанные с этими процессами проблемы, недостатки, преимущества. Кроме того, после процесса дженирования в семенах остается слой волокон, называемый лinterом и делинтом. В зависимости от селекционного и промышленного сорта перерабатываемого хлопка-сырца в семенах после дженирования остается различное количество пуха и короткого пуха в средневолокнистых хлопковых семенах 11-17% и в тонковолокнистых хлопковых семенах 2,4-5%. В хлопкоочистительной промышленности Узбекистана (ПДИ70-2017) отделение лinters от семян хлопчатника по согласованной технологии осуществляется на предприятиях. В зарубежных странах отделение волокна от семян хлопчатника осуществляется отдельно вне хлопкоочистительного завода, приведены сведения об истории развития лintera, этапах и схемах поперечного сечения лinterов.

Ключевые слова: Лinter, хлопок, лinter, волокно, семена, грязь, влага.

Annotation: This article analyzes the techniques and technologies for separating lint from seeds in cotton ginning and oil and fat enterprises, the lint separation process from seeds, the relevance, modern significance of scientific research conducted to date on improving the technological process of lint production, seed fiberiness after ginning depending on the selection and industrial grade of processed raw cotton, the working principle of the linter, the kinematic scheme, the sequence of the technological process, the working process of the linter, and related problems, disadvantages, and advantages. In addition, after the ginning process, a layer of fibers called lint and lint remains in the seeds. Depending on the breeding and industrial grade of the processed raw cotton, different amounts of down and short down remain in the seeds after ginning in medium-staple

cotton seeds of 11-17% and in fine-staple cotton seeds of 2.4-5%. In the cotton ginning industry of Uzbekistan (PDI70-2017) separation of lint from cotton seeds according to the agreed technology is carried out at enterprises. In foreign countries, fiber separation from cotton seeds is carried out separately outside the cotton ginning plant, and information on the history of linter development, stages, and cross-sectional schemes of linters has been provided.

Key words: Linter, cotton, lint, fiber, seeds, dirt, moisture.

Kirish. Jaxonda paxtani dastlabki ishlash texnika, texnologiyasi va ularning ilmiy asoslarini takomillashtirish bo'yicha keng miqyosda ilmiy-tadqiqot ishlari olib borish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Xususan, mashinada terilgan paxtani dastlabki ishlash samarali texnologiyasini ishlab chiqish, paxta chigitini tolasi ajratilgandan keyin qayta ishlashning ilmiy ko'rsatkichlarini aniqlash, tolasi ajratilgan chigitdan momiq ajratishda qatnashuvchi ishchi qismlari ko'rsatkichlarini aniqlash va ularni muqobillashtirish zarurdir. Hozirgi paytda momiq mahsulotiga dunyo ishlab chiqarishida katta ehtiyoj bo'lganligi sababli, paxtani dastlabki ishlash jarayonida momiq olinishiga sarflanayotgan energiya xarajatlarini tejash hisobiga momiqning tannarxini kamaytirishga va uning sifatini oshirishga katta e'tibor berilishi kerakligini ko'rsatmoqda. Lekin, bugungi kunda momiq olish texnologik jarayonini takomillashtirish bo'yicha ilmiy izlanishlarda yangi yo'nalishlar asosida linter mashinasi texnologiyasini o'zgartirishning samarali yechimi topilmagan.

Asosiy qism: Paxta tozalash sanoati rivojlanishining boshlang'ich davrlarida momiqga xo'jalik uchun foydalanilmaydigan mahsulot deb qaralgani uchun paxta tozalash korxonalarida momiq ajratish amalga oshirilmagan. Chigitlardan momiq ajratish paxta moyi ishlab chiqariladigan korxonalarda chigitdan moy chiqarishni kamaytirmaslik uchun chigitlarni ikki yoki uch marta bosqichda tashkil qilingan. Paxtani dastlabki ishlash texnologiyasi rivojlanishi natijasida 1869 yilda birinchi linter mashinaga patent berilgan.

O'rta Osiyoda birinchi linter sifatida "Karver" firmasining (AQSh) 106 arrali linter mashinasi qo'llanilgan. Jinlash jarayonidan keyin chigitda lint (momiq) va delint (kalta momiq) nomi bilan yuritiladigan tolalar qatlami qoladi. Qayta ishlanadigan chigitli paxtaning seleksion va sanoat naviga qarab chigitlarda jinlashdan keyin har xil miqdorda o'rta tolali paxta chigitlarida 11-17 % ingichka tolali paxta chigitlarida esa 2,4-5 % gacha momiq va kalta momiq qoladi. O'zbekiston paxta tozalash sanoatida muvofiqlashtirilgan texnologiyaga asosan chigitdan momiq ajratish korxonalarining o'zida amalga oshiriladi. Xorijiy davlatlarda esa tolasi ajratilgan chigitdan momiq ajratish paxta tozalash korxonasidan tashqarida alohida amalga oshiriladi.

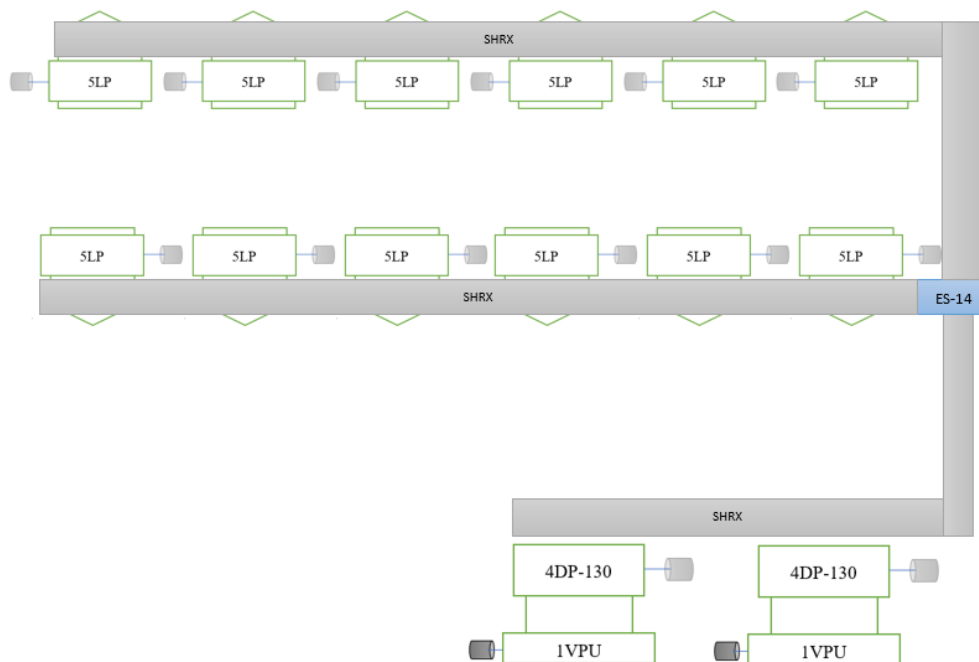
Chigitdan momiq ajratish texnologik ish jarayoni quyidagicha olib boriladi (1-rasm). Arrali jinlardan so'ng chigit elevator orqali linterlarga tarqatiladi. Momiq ajratish qatori 8-12 ta linterdan iborat. Ular ikki qatorda to'rttadan, beshtadan yoki oltitadan o'rnatiladi. Har bir linter qatoridan olingan momiq kondensorga yuboriladi, keyin momiq tozalagichda tozalanadi va toylanadi.

Linter mashinalari asosiy ishchi qismining konstruksiyasi va momiqni chigitdan ajratish texnologik jarayoni jihatidan arrali jinlarga o'xshaydi. Linterlarda ham jindagidek oldi fartuk, chigit tarog'i, kolosnikli panjara va ishchi kamera bor. Shu kamerada chigitlardan arrali silindr va kolosnikli panjara yordamida momiq ajratiladi. Arra tishi yuzasidagi momiqni ajratish uchun, cho'tkali baraban yoki havo oqimida ishlaydigan moslamadan foydalaniladi. Ishchi kameraga chigitlarni yetkazish uchun undagi chigit valigining zichligiga qarab chigit miqdorini ko'paytiradigan yoki kamaytiradigan mexanizmlari bo'lgan maxsus ta'minlagich o'rnatilgan.

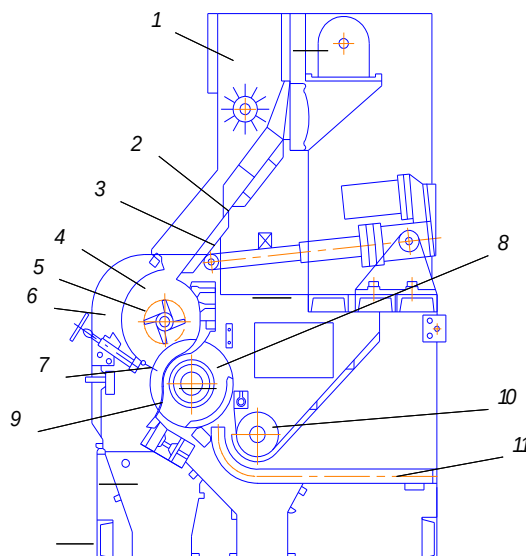
Respublikamizda yaratilgan birinchi linter XLO rusumli bo'lib, bu linterlar paxta tozalash va moy chiqarish korxonalariga o'rnatilgan. Izlanishlar natijasida keyingi linter XLF rusumli linter yaratilgan. Bu linter takomillashtirilib, 160 arrali PO-60, keyinchalik esa POM-160 markali linterlar paxta tozalash korxonalarida qo'llanila boshlangan. Undan keyin chigit va momiq bo'yicha ish unumdorligi yuqori bo'lgan PMP-160 rusumli linter yaratilgan. Bu linterda ish kamerasi yuqorida ta'riflangan linterlarning ish kameralaridan farq qilib, chigit kirish qismi kengaytirilgan va diametri 130 mm to'zitgich o'rnatilgan. Uning aylanish soni 500 ayl/daqqa gacha oshirilgan, hamda ikki barabanli ta'minlagich-tozalagich o'rnatilgan.

Xitoy halq respublikasida ishlab chiqarilgan MR 160-11C rusumli arrali linterida (2-rasm) arrali silindr aylanishlar sonini 1500 ayl/daqqa ga yetkazilib, ularning chigit o'tkazish bo'yicha ish unumdorligi

oshirilgan. Lekin bu holatda olinayotgan momiq sifati pasayganligi aniqlangan.



1-rasm. Chigitdan momiq ajratish texnologik jarayon sxemasi



1-ta'minlash tizimi, 2-tarnov, 3-magnit qoplama, 4-ishchi kamera, 5-to'zitgich, 6-fartuk, 7-chigit tarog'i, 8-arrali silindr, 9-kolosnikli panjar, 10-ulyuk shnegi, 11-momik kanali.

2-rasm. MR160-11C rusumli linterning sxemasi

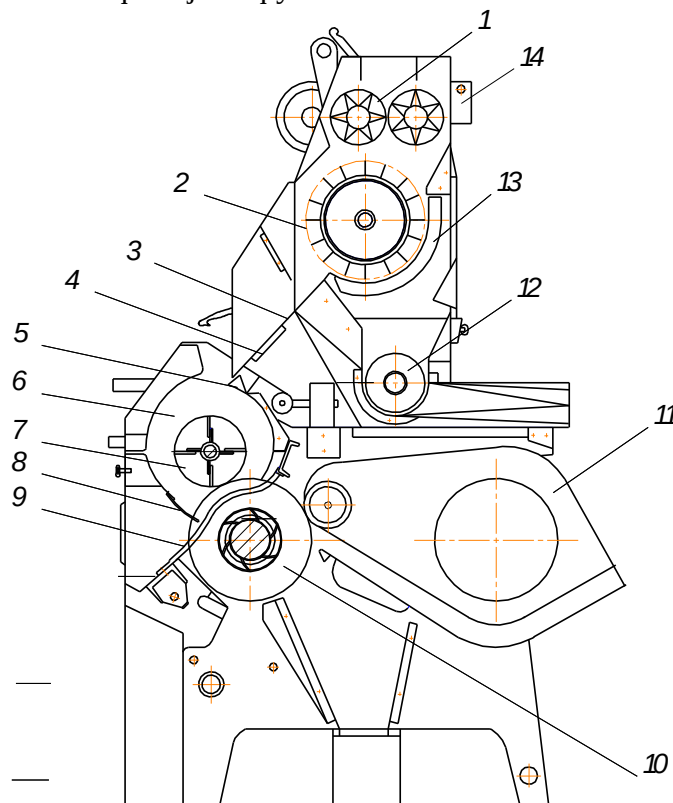
1981 yilda 5LP rusumli linter yaratilgan (3-rasm). Bu linter hozirgi kunga qadar paxta tozalash korxonalarida ishlatilib kelinmoqda.

Bu linterda momiq ajratish jarayoni qo'yidagicha bajariladi. Chigitlar linterning ish kamerasiga mashinaning uzunligi bo'yicha ta'minlagich novidan bir tekisda tushadi. Ta'minlovchi baraban plankasi orqali hosil qilingan markazdan qochma kuch yordamida mayda iflosliklar to'rti yuza 13 orqali ajralib chiqadi. Shnek 12 orqali ajratilgan iflosliklar qobiqning boshiga tashilib, undan pnevmotransport yordamida so'rib olinadi. Ish kamerasida 6 aylanayotgan arrali silindr 10 va to'zitgich 7 ta'sirida chigitlar zichlangan aylanuvchi valik hosil kiladi. Arrali silindr 10 arralari aylanib turgan chigit valigiga kirib borib, chigit sirtidagi momiqlarni qirib olib, ularni kolosnik panjarasidan tashqariga chiqaradi. Havo moslamasi yuqorisi soplosidan puflanayotgan

havo oqimi arra tishlaridagi momiqni ajratib, quvur bo'ylab batareya kondensseriga yetkazib beradi. Chigitlar momig'i ma'lum darajada olingandan keyin, ular aylanayotgan valikdan ajralib, kolosnik ustiga tushadi, so'ngra pastga sirpanib, taroq va kolosniklar orasidan o'tib, yig'ish konveyeriga tushadi va navbatdagi ishlov berish mashinalariga yuboriladi. Momiqni arra tishlardan ajratish vaqtida ajralgan o'lyuk va mayda iflosliklar konveyer orqali mashinadan tashqariga chiqariladi.

5LP rusumli linterining ishchi kamerasi murakkab bo'lgan qismlardan tashkil topgan. Bu uskunaning chigit bo'yicha ish unumdorligi pastligi korxonada sarf xarajatlar oshishiga sabab bo'lmoqda. Shu sababli, ishchi qismlari va texnologik jarayoni takomillashgan linter uskunasi yaratish bo'yicha olib boriladigan tadqiqotlar juda dolzarbdir.

5LP-rusumli momiq ajratgichning birinchi texnologik kamchiligi shundan iboratki, chigit tarog'i va kolosnik orasidagi tirqish kamayganda chigitli valikning zichligi ortadi, bu momiq ajratish miqdorini qo'paytirgan holda linterining chigit o'tkazish bo'yicha ish unumdorligini kamaytiradi. Ushbu tirqish kengayishi bilan, aksincha, chigitdan momiqni ajratib olish ko'rsatkichi kamayadi va momiq ajratgichning chigit bo'yicha o'tkazish qobiliyati ortadi. Ushbu ko'rsatkichlar orasidagi muqobil o'zaro munosabatni saqlash juda qiyin.



1-ta'minlash valiklari, 2- tekislovchi-tozalovchi baraban, 3- tarnov, 4- magnit qoplama, 5-zichlik klapani, 6-ishchi kamera, 7-to'zitgich, 8- chigit tarog'i, 9-kolosnikli panjara, 10-arrali silindr, 11-havo kamerasi, 12-shnek, 13- to'rli yuza, 14-rostlovchi yuk.

3-rasm. 5LP rusumli linterining sxemasi

Ishchi kamerada momiq ajratish jarayoni kechishi uchun chigitli valikning tashqi qatlami zich bog'langan strukturaga ega bo'lishi va harakatlanishda barqaror bo'lishi kerak, chigit valigi kameraning yuqori qismidan o'tishida buzilib ketmaslik holatini hosil qilish uchun zichlantirish klapani qo'llaniladi. Chigitlarni ishchi kameraga bir tekisda uzatish uchun ikkita yulduzcha, IVA variator, ikkita yelka, zanjir va zichlantirish klapanidan iborat bo'lgan murakkab mexanik tizim qo'llalinganligi ham momiq ajratgich konstruksiyasini murakkablashtiradi.

Momiq ajratgich mashinasining ish unumdorligi umumiy holatda chigitlar ishchi kamerada bo'lgan vaqtga, arralarning va chigitlarning kontaktda bo'lish soniga proporsional. Chigitning arralar orasida bo'lish holatidan tashqari, ajratilgan chigitni arra tishlari bilan kontaktda bo'lish ehtimoli

arralar orasidagi masofa kattaligiga bog'liq bo'ladi. Arralar orasidagi masofa kamayishi bilan, chigitning arra tishi bilan ta'sir ehtimoli ortadi. 5LP momiq ajratgich mashinasining uchinchi kamchiligi shundan iboratki, arralar orasidagi masofani kamaytirishning iloji yo'q, chunki oraliq masofa kamayishi bilan ishchi kameradagi chigitlar arrali disk o'rtasidagi oraliqdan chiqib olmaydi, faqatgina chigit tarog'i va arra o'rtasidagi tirqishdan chiqib ketadi, bu o'z navbatida momiq ajratgichning ish unumdorligini kamaytiradi.

MR160-11C linterida texnologik jarayon 5LP linteridan farq qilmaydi. Faqat, arra tishidan momiqni ajratish, so'rib olish usulida bajariladi. Bu holat 5LP linterlari uchun o'rganilmagan. Bu usulni o'rganish va uning ratsional texnologik ko'rsatkichlarini aniqlash ilmiy izlanishning bir yo'nalishidir. Ayrim chet el linterlarida arra tishi yuzasidan momiqni ajratib olish, aylanish tezligi arrali silindr aylanish tezligiga nisbatan bir necha barobar katta cho'tkali-ajratuvchi barabanlarda bajariladi. Lekin cho'tkalardan foydalanish qo'shimcha harajatlarni keltirib chiqaradi. Linterlash jarayonida chigitlardagi tukdorlik miqdorining kamligidan chigit valigi arra ta'sirida aylana olmaganligi sababli, arrali silindr aylanishiga teskari aylanadigan to'zitgich o'rnatilgan.

To'zitgich konstruksiyasida valga uning uzunligi bo'yicha to'rtta metall planka o'rnatiladi. Bu plankalarning balandligi bir xil bo'lib uzunligi ish kamerasining yon devorlariga yetmaydigan bo'lishi kerak.

To'zitgich linter kamerasiga o'rnatilganda plankalar bilan arra tishlari orasi 9-12 mm tirqish bilan o'rnatiladi. Bu tirqish ishlanayotgan chigitning sanoat naviga qarab o'zgartiriladi.

Linter ishchi kamera va uning ishchi qismlarini takomillashtirish bo'yicha dastlabki tadqiqotlar Sorkin N.B. va Vasilev S.P. tomonidan amalga oshirilgan. Ular tomonidan XLO linteri to'zitgich diametrini 120 mm gacha yetkazish taklif bergan bo'lsa, Levkovich B.A. o'zining tadqiqotlarida to'rt lopastli to'zitgich ishlatilishi samarali ekanligini aniqlagan, linterni takomillashtirish bo'yicha Ivanov S.P. olib borgan ilmiy izlanishlarda oldingi fartuk va arrali silindrni turli xil holatlarida to'zitgichning diametrini 115, 130, 140 va 150 mm bo'lgandagi holati o'rganilgan.

Ivanov S.P. tomonidan chigitdan olinadigan momiq miqdori arra yuzasining tolali chigitlar bilan to'qnashish miqdoriga hamda arralar orasidagi masofa va chigit tarog'i holatiga bog'liqligi ko'rib chiqilgan bo'lsa, Bekmuxammedov A.D. tomonidan parraklar sonining 4 tadan 12 tagacha bo'lishida uning shakllarining ta'siri o'rganilgan. Izlanuvchi tomonidan to'zitgichdagi parraklar soni 4 tadan 8 tagacha bo'lganda linterning ish unumdorligi oshishi kuzatilgan, lekin parraklar soni yanada oshirilganda mashinaning ish unumdorligi kamayishiga olib kelgan.

Hozirgi kunda linterlarda R.Sh.Sulaymonov tomonidan taklif qilingan qiya diskli to'zitgichlar o'rnatilgan. Bu to'zitgichning samaradorligi, chigit kamerasida hosil bo'luvchi chigit valigi o'zgaruvchanligini ta'minlashidir.

Xulosa: Momiq ajratish jarayoni samaradorligini oshirish bo'yicha shu kunga qadar qilingan ilmiy tadqiqotlar va ishlab chiqarishdagi muammolar tahlili, momiq ajratish jarayonining takomillashgan texnologiyasini yaratish hamda bu texnologiya linter ish unumdorligiga, momiq sifat ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganish zarurligini ko'rsatdi.

Foydanilgan adabiyotlar:

1. Paxtani dastlabki ishlash muvofiqlashtirilgan texnologiyasi (PDI 70-2017) Paxtasanoatilm AJ Toshkent 2017. 91 b
2. F.B.Omonov umumiy taxriri ostida "Paxtani dastlabki ishlash bo'yicha spravochnik" Toshkent "Voriz nashriyot", 2008 y
3. Paxtani dastlabki ishlash muvofiqlashtirilgan texnologiyasi "O'z paxtasanoat" uyushmasi "Paxtatozalash IChB" OAJ, Toshkent. 2017 y.
4. Ochilov M.M., Xakimov Sh.Sh. Paxta chigitidan momiq ajratish muammolari. To'qimachilik muammolari jurnali. Toshkent 2018 y. №2. 20 b.
5. Ochilov M.M., Xakimov Sh.Sh. Modernized linter machine// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. 2019. 11. 11665-11671 6.

6. Parpievich P. A. et al. ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE INITIAL OPERATION OF COTTON WITH HIGH MOISTURE IN COTTON CLEANING PLANTS //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2022. – Т. 10. – №. 11. – С. 1026-1029.
7. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш. Машина для отделения линта от дженированных семян. Москва 2018 г. Журнал UNIVERSUM: технические науки. С 16-18.
8. Parpievich P. A. et al. ANALYSIS OF MOISTURE AT DIFFERENT POINTS OF COTTON IN THE GARMENT DURING THE STORAGE PROCESS OF HIGH-HUMIDITY COTTON //Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 83-86.
9. Parpiev A. P. i dr. Namligi yuqori paxtani saqlash jarayonida g'armdagi paxtaning turli nuqtalaridagi ifloslikning notekisligi taxlili //Novosti obrazovaniya: issledovanie v XXI veke. – 2022. – Т. 1. – №. 5. – С. 162-164.
10. Yusup o'g'li A. S. et al. SELECTION OF TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR THE PREPARATION OF COTTON STORAGE AT HIGH MOISTURE //International journal of advanced research in education, technology and management. – 2023. – Т. 2. – №. 4.
11. Abdullaev K. Yu. i dr. Xorijiy davlatlarda paxta saqlash tajribasi taxlili //scientific approach to the modern education system. – 2023. – Т. 2. – №. 15. – С. 133-135.
12. Parpiev A.P. Raxmatov G'. "Paxtani tozalashga ta'sir etuvchi omillar tahlili" TTESI. FarDU Respublika ilmiy-amaliy anjumani 1-shuba Toshkent (2019)
13. Davlat standarti O'zDSt – 662: 2016. "Paxta momig'i. Iflos aralashmalar va butun chigitlarning massaviy ulushini aniqlash usullari" O'zbekiston standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish agentligi, Toshkent, 2016 y. 6 b.
14. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш., Турсунов Х.К.. Технологические параметры машины для отделения линта от дженированных семян// Универсум: Технические науки, Научный журнал. Апрель, Москва 2019 г. 20-22 с.
15. Ochilov M.M., Hakimov Sh.Sh. Paxta chigitidan momiq ajrativchi takomillashgan texnologiyali mashina. To'qimachilik muammolari jurnali. Toshkent 2018 y. №3. 20-24 b.

**PAXTA XOMASHYOSINI ARRALI BARABAN YUZASIDAN AJRATISH YOY
UZUNLIGIDAGI DINAMIK JARAYON TAHLILI**

Berdimuratov Umid Tagaymuradovich¹ - TDMAU, dotsenti umidberdumu5@gmail.com

Shopulatov Abdurauf Abdurazzoq o'g'li² - TDMAU, doktoranti

abduraufshopulatov98@gmail.com

Abdurahmonov Olim Shoyqulovich³ – TDMAU, dotsenti

olim9201@mail.ru

Annotatsiya. Arrali baraban o'z tishlariga zichlikdagi paxta xomashyosini ildirib aylanma harakat qilmoqda. Aerodinamik maydon va ajratuvchi baraban ta'sirida paxta xomashyosi arrali baraban yuzasidan ajraladi va bilan ajralish yoyining ma'lum joyidagi paxta xomashyosining zichligini belgilab olamiz, bu zichlikni aniqlash uchun A.P.Sevostyanov tomonidan tola tarkibidan ajralib chiqayotgan iflos aralashmalarni aniqlash uchun taklif etilgan [54] qonuniyatni qabul qilamiz. Unda ajralish yoyining ma'lum joyidagi zichligining kamayishi uning uzunligiga va havoning normal bosimiga proporsional.

Kalit so'zlar: ta'minlovchi valiklar, arrali baraban, to'rli yuza, ildiruvchi cho'tka, qoziqli baraban, kolosnikli panjara, cho'tkali ajratuvchi baraban, ishqalanish koeffitsiyenti, ifloslik, zarba kuchi.

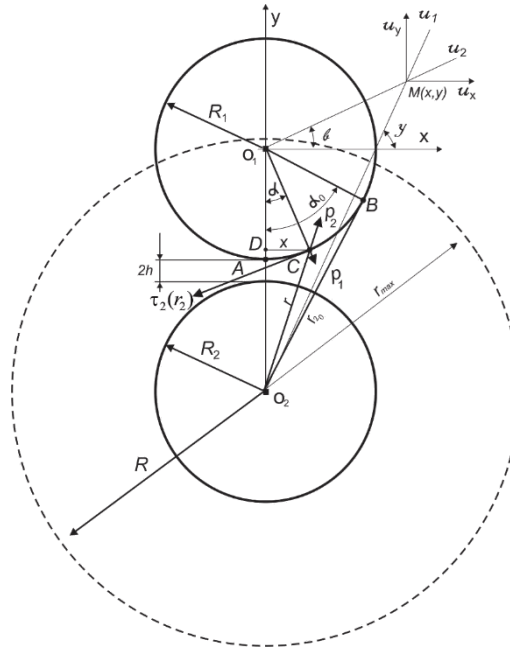
Аннотация. Пильный барабан вращается, захватывая плотный хлопковый материал на своих зубьях. Под воздействием аэродинамического поля и сепараторного барабана хлопковый материал отделяется на поверхности пильного барабана, и с его помощью мы определяем плотность хлопкового материала в определенной точке дуги разделения. Для определения этой плотности мы используем закон [54], предложенный А.П. Севостьяновым для определения примесей, выделяющихся из состава волокна. В нем уменьшение плотности в определенной точке дуги разделения пропорционально ее длине и нормальному давлению воздуха.

Ключевые слова: подающие ролики, барабан с штифтами, сетчатая поверхность, крючковые щетка, пильный барабан, решетка, барабан щеточного сепаратора, коэффициент трения, грязь, сила удара.

Abstract. The sawing drum rotates, catching the dense cotton raw material on its teeth. Under the influence of the aerodynamic field and the separating drum, the cotton raw material is separated on the surface of the sawing drum, and with it we determine the density of the cotton raw material at a certain point of the separation arc, to determine this density we adopt the law [54] proposed by A.P. Sevostyanov for determining impurities released from the fiber composition. In it, the decrease in density at a certain point of the separation arc is proportional to its length and normal air pressure.

Keywords: feed rollers, drum with pegs, mesh surface, hook brush, saw drum, grate, brush separator drum, friction coefficient, dirt, impact force.

KIRISH. Bu kunda, paxta ishlab chiqaruvchi mutaxassislar oldiga paxta tolasining jahon bozoridagi raqobatbardoshligini yanada oshirish, zamonaviy hamda texnologik jihatdan ishonchli va yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lgan paxtani mayda va yirik iflosliklardan tozalash mashinalarini ishlash samaradorligini oshirishga alohida e'tibor berilmoqda. Paxta xomashyosini arrali baraban yuzasidan ajralishini o'rganish uchun *ACB* yoy atrofidagi jarayonni ko'rib chiqamiz (2.12-rasm). Bu yoy shartli ravishda paxta xomashyosini arrali baraban sirtidan ajralish yoy deb olamiz. Yoy uzunligidagi dinamik jarayonni o'rganish uchun ikki baraban orasidagi masofani *2h* bilan, *ACB* bilan esa arrali barabanning aerodinamik maydonda birgalikda ta'sirlashuvchi yoy uzunligini belgilaymiz.



2.12-pacm. Arrali baraban va ajratuvchi baraban aylanishidan hosil bo'lgan aerodinamik maydonda kuchlar ta'siri yo'nalishi

Bu yoy uzunligida ajratuvchi baraban aylanishidan aerodinamik maydon bosimi hosil bo'ladi, uning arrali baraban markaziga yo'nalgan proyeksiyasi qo'yidagi formula bilan aniqlanadi:

$$p_d = p_2(r_2) \cos \alpha \quad (2.21)$$

Bunda:

$$r_2 = \sqrt{(R_1 + R_2 + 2h)^2 + R_1^2 - 2R_1(R_1 + R_2 + 2h) \cos \alpha} \quad (2.22)$$

$$\cos \alpha = \frac{(R_1 + R_2 + 2h)^2 + R_1^2 - r_2^2}{2 * R_1(R_1 + R_2 + 2h)} \quad (2.23)$$

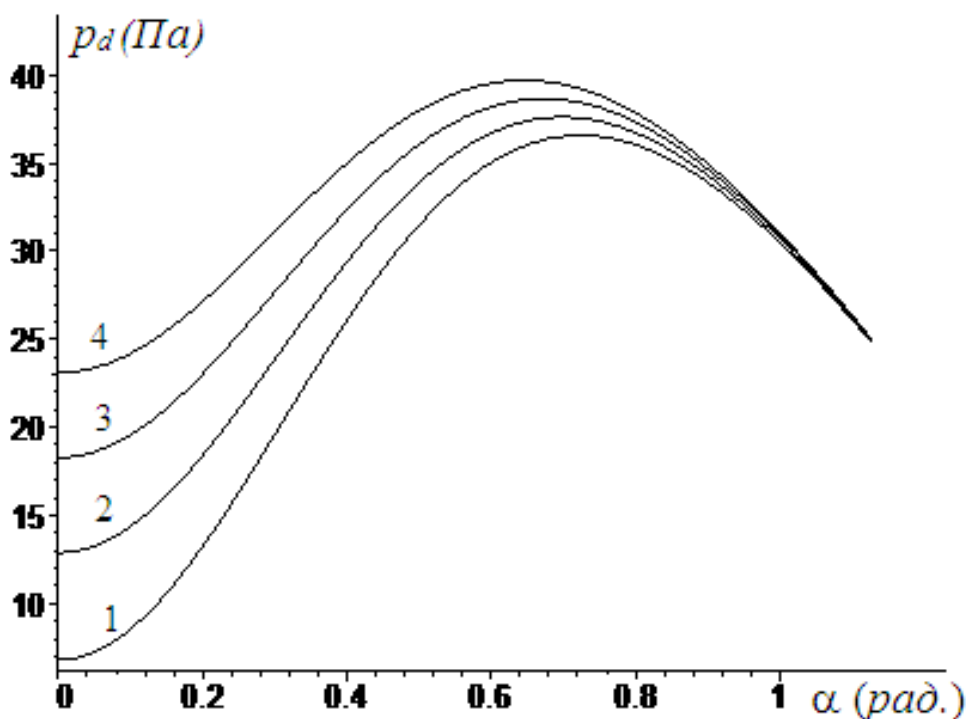
Undan tashqari O_2r o'qi bo'ylab ajratuvchi baraban aylanishidan hosil bo'lgan havoning urinma kuchlanishi ta'sir etadi:

$$\tau_d = \tau_2(r_2) \sin \alpha \quad (2.24)$$

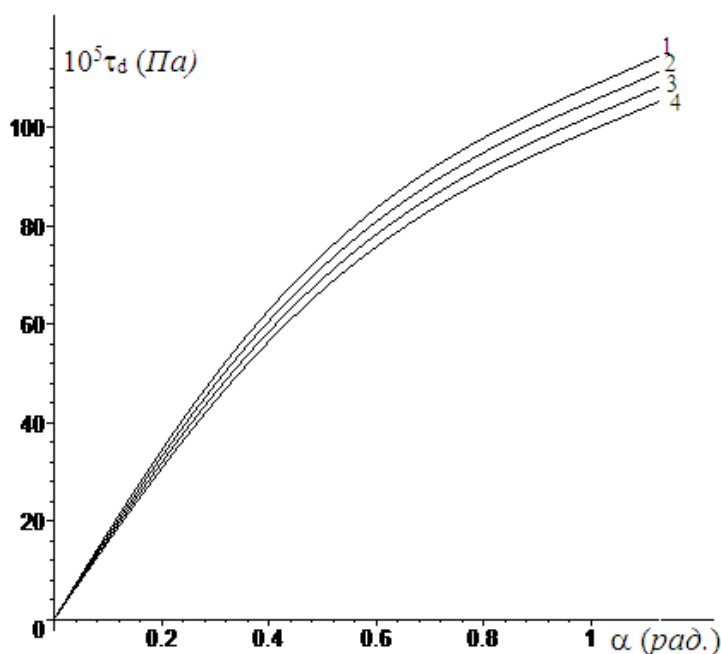
2.13-rasmda barabanlar orasidagi masofaning h : $h = 0.002$ (1-egri chiziq); $h = 0.004$ (2-egri chiziq); $h = 0.006$ (3-egri chiziq); $h = 0.008$ (4-egri chiziq) qiymatlarida ajratish yoyida $p_d(IIa)$ bosimning taqsimlanishi va 2.14-rasmda barabanlar orasidagi masofaning h : $h = 0.002$ (1-egri chiziq); $h = 0.004$ (2-egri chiziq); $h = 0.006$ (3-egri chiziq); $h = 0.008$ (4-egri chiziq) qiymatlarida ajratish yoyida $\tau_d(IIa)$ urinma kuchlanishning taqsimlanishi keltirilgan. Hisoblashlarda $R_1 = 0.125M$, $R_2 = 0.15M$, $\omega_1 = 30c^{-1}$, $\omega_2 = 100c^{-1}$, $\rho = 1.22 \kappa z / M^3$ qilib olingan.

Ko'rinib turibdiki, belgilangan ko'rsatkichda havoning urinma kuchlanishi ajratish yoy uzunligida ajratuvchi kuch taqsimlanishiga ta'sir qilmaydi.

Havoning p_d bosimi yoy uzunligi α ning 0,6-0,8 radian oralig'igacha o'sib boradi. Bu holatga erishilsa paxta xomashyosi arra sirtida saqlanishi ta'minlanadi. 0,8 radiandan keyin p_d bosim kamayib boradi va paxta xomashyosining arracha sirtidan ajralish jarayoni boshlanadi.



2.13-rasm. Barabanlar orasidagi masofaning har xil qiymatlarida ajratish yoyida bosimning taqsimlanishi



2.14-rasm. Barabanlar orasidagi masofaning har-xil urinma kuchlanishning taqsimlanishi

Yuqoridagi nazariy tahlilga ko'ra xulosa qilib aytish mumkinki, arrali baraban – ajratish barabani modulida arrali baraban hosil qilgan aerodinamik maydon radiusi ajratish barabani hosil qilgan aerodinamik maydon radiusidan kichik bo'lishi kerak.

Nazariy tahlildan paxta xomashyosini arrali baraban yuzasidan ajratish, arrali baraban va ajratuvchi barabanlar orasidagi masofa 3-4 mm bo'lganda eng samarali ko'rsatkichga erishiladi.

Tasavvur qilamizki, arrali baraban o'z tishlariga ρ_{0c} zichlikdagi paxta xomashyosini ildirib aylanma xarakat qilmoqda. Aerodinamik maydon va ajratuvchi baraban ta'sirida paxta xomashyosi arrali baraban yuzasidan ajraladi va ρ_c bilan ajralish yoyining ma'lum joyidagi paxta xomashyosining zichligini belgilab olamiz, bu zichlikni aniqlash uchun A.P.Sevostyanov tomonidan tola tarkibidan ajralib chiqayotgan iflos aralashmalarni aniqlash uchun taklif etilgan [54] qonuniyatni qabul qilamiz. Unda ajralish yoyining ma'lum joyidagi zichligining kamayishi uning uzunligiga va havoning normal bosimiga proporsional.

Bu qonuniyatga ko'ra:

$$d\rho_c = -\lambda_0[\rho(\omega_1^2 R_1 + g \sin \alpha) - p_d / R_1] R_1 d\alpha \quad (2.25)$$

Bu yerda: λ_0 -paxta xomashyosi namligiga bog'liq tajribalar orqali topiladigan proporsionallik koeffitsiyenti, $\rho_c(\alpha_0) = \rho_{0c}$ sharti bilan oxirgi tenglamani integrallab qo'yidagi olingan:

$$\rho_c = \exp\{-\lambda_0[(\alpha - \alpha_0)\omega_1^2 R_1 - g(\cos \alpha - \cos \alpha_0)]R_1\} \cdot \left[\rho_{0c} - \lambda_0 \int_{\alpha}^{\alpha_0} p_d(\eta) \exp[\lambda_0 R_1(\omega_1^2 R + g \sin \eta)] d\eta \right] \quad (2.26)$$

Yoy uzunligida $0 \leq t \leq t_0$ ($t_0 = \alpha_0 / (\omega_2 - \omega_1)$) vaqt mobaynida arrali baraban yuzasidagi paxta xomashyosi zichligi $\rho_* = \rho_{0c} - \rho_c(\alpha)$ конунга кўра ўзгаради.

Baraban yoy uzunligidan ajratilgan paxta xomashyosi bo'laklari massasi m_* yig'indisi qo'yidagicha bo'ladi:

$$m_* = \rho_{0c} L H R_1 \alpha_0 / 2 \quad (2.27)$$

H – arrali baraban bilan ilashtirilgan paxta xomashyosi bo'laklari qalinligi, L – baraban uzunligi, α_0 - paxta xomashyosi ajraladigan yoy burchagi.

Ajratish yoyi uzunligidan 1 sekundda o'tadigan paxta xomashyosi miqdori:

$$q = m_* / t_0 \quad (2.28)$$

bu yerda:

$$t_0 = \alpha / (\omega_2 - \omega_1) \quad (2.29)$$

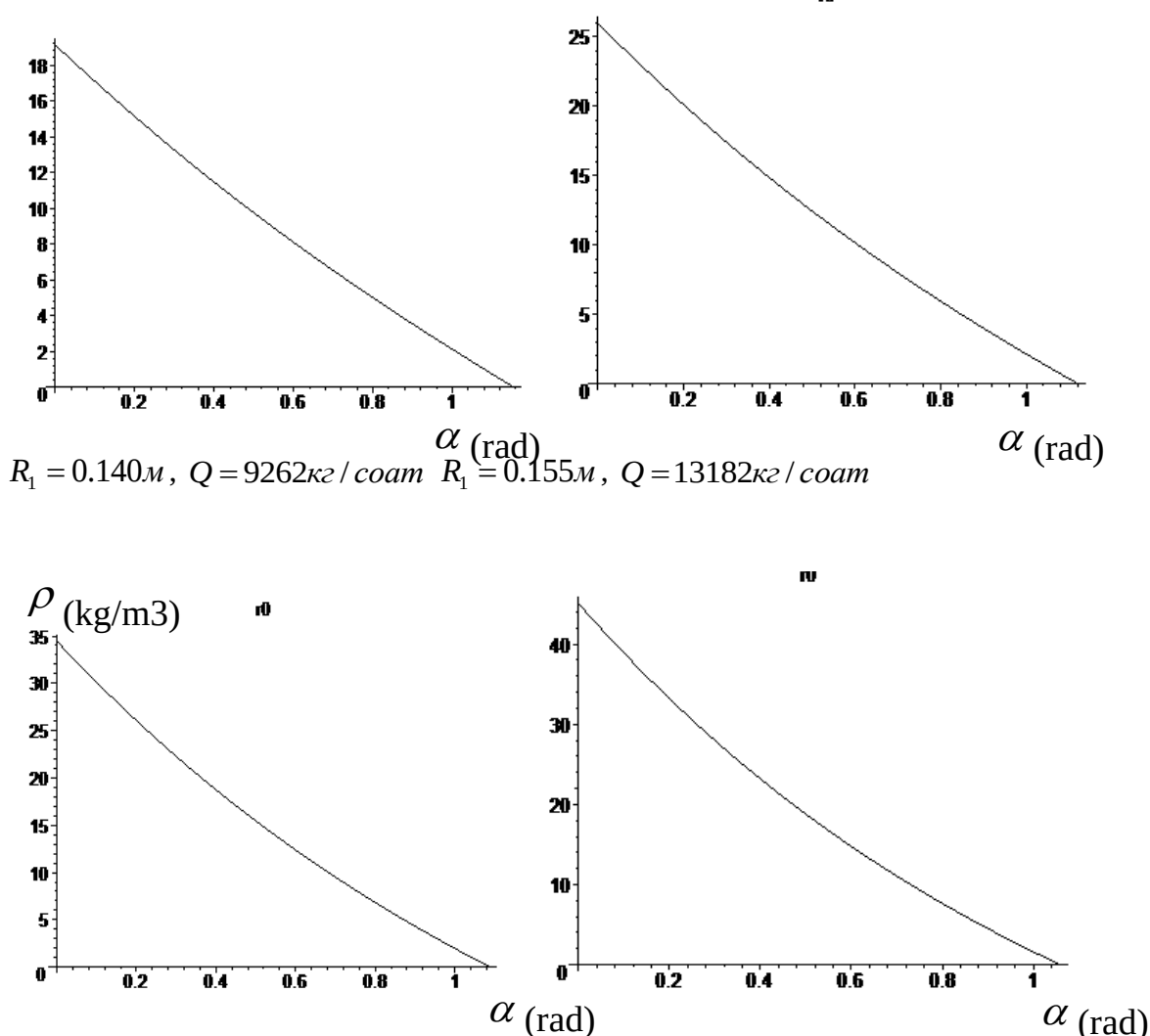
Arrali baraban yuzasidan 1 soatda ajratiladigan paxta xomashyosi massasini qo'yidagi formula orqali hisoblanadi:

$$Q = 3600q \quad (2.30)$$

2.15-rasmda (2.27,2.28,2.29,2.30) formulalardagi qiymatlar (2.26) formulaga qo'yilib kompyuter texnologiyasi Maple dasturida olingan arrali baraban yuzasidan ajralayotgan paxta xomashyosi zichligining α бўйича $h = 0.006m$, (arrali baraban va ajratuvchi baraban orasidagi masofa) $\omega_2 = 100c^{-1}$ ва R_1 ning har xil ko'rsatkichlarida o'zgarishi grafigi keltirilgan.

ρ (kg/m³)

ρ (kg/m³)



2.15-pacm. Arrali baraban yuzasidan ajralayotgan paxta xomashyosi zichligining ajralish yoyida o'zgarishi

($R_1 = 0.110m$, $Q = 3950 \text{ kgz/coam}$, $R_1 = 0.125m$, $Q = 6615 \text{ kgz/coam}$, $R_1 = 0.140m$, $Q = 9262 \text{ kgz/coam}$, $R_1 = 0.155m$, $Q = 13182 \text{ kgz/coam}$). Hisoblashda $\rho_{0c} = 30 \text{ kgz/m}^3$, $\lambda_0 = 0.04 \text{ c}^2/\text{m}^2$ deb olingan. Bu grafikda ordinata o'qi bo'yicha ρ_* paxta xomashyosi zichligi, absissa o'qi bo'yicha α ajratish yoy uzunligi keltirilgan. Yaratilgan grafiklar asosida $\rho_* = \rho_*(\alpha)$ arrali baraban yuzasidan olinayotgan paxta xomashyosi bo'laklari miqdorini aniqlash mumkin. Buning uchun ρ_* ifodani α bo'yicha integrallab arrali baraban yuzasidan ajratiladigan paxta xomashyosi zichligi yig'indisini aniqlaymiz.

2.15-rasmda keltirilgan grafikni tahlil qilib ozgina xatolik bilan bu egri chiziqlarni to'g'ri chiziqqa almashtirish mumkin. Unda integral bu to'g'ri chiziqlar va α o'q orasidagi maydonga teng bo'ladi.

2.8-jadvalda ω_2 ba R_1 ning har-xil ko'rsatkichlarida arrali baraban yuzasidan ajratiladigan paxta xomashyosi miqdori hisobi keltirilgan. Bu jadval qiymatlariga asosan, arrali baraban – ajratish baraban modulida ish unumdorligi 2985 - 22306 kg/soatgacha bo'lishi mumkin. Hozirgi paytdagi tozalagichlar ish unumdorligi 2000-7000 kg/soatgacha. Bundan aytish mumkinki, tozalagich ish unumdorligini oshirish imkoniyatlari mavjud.

ω_2 va R_1 ning har-xil ko'rsatkichlarida arrali baraban yuzasidan ajratiladigan paxta xomashyosi miqdori

$R_1 = 0.110m$									
$\omega_2 (c^{-1})$	80	90	100	110	120	130	140	150	160
$Q(\kappa_2 / coam)$	2985	3475	3950	4396	4892	5257	5620	5988	6486
$R_1 = 0.125m$									
$\omega_2 (c^{-1})$	80	90	100	110	120	130	140	150	160
$Q(\kappa_2 / coam)$	4425	5528	6615	6885	7650	8270	8910	9518	10090
$R_1 = 0.140m$									
$\omega_2 (c^{-1})$	80	90	100	110	120	130	140	150	160
$Q(\kappa_2 / coam)$	6615	7938	9262	10281	11396	12398	13388	14288	15233
$R_1 = 0.155m$									
$\omega_2 (c^{-1})$	80	90	100	110	120	130	140	150	160
$Q(\kappa_2 / coam)$	9583	11324	13182	14798	15819	17367	19335	21092	22306

XULOSALAR

Cho'tkali va rezina parrakli ajratuvchi barabanlarning UXK agregatida 240 soat ishlaganda qiyosiy sinovlarining ko'rsatkichlari qo'yidagicha:

- cho'tkali ajratuvchi baraban ishlaganda chiqindidagi paxta xomashyosi miqdori 4,1% dan 9,3% ga oshdi;
- rezina parrakli ajratuvchi baraban ishlaganda chiqindidagi paxta xomashyosi miqdori 4,0% dan 6,1% ga o'zgardi;
- tiqilishlar rezina parrakli ajratgichlarda 4 martaga kamaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Zikriyoyev E.Z. Paxta xomashyosini dastlabki ishlash. // Toshkent, "Mehnat", 2002 y.
2. Spravochnik po pervichnoy obrabotke xlopka. 1-2 kniga. Pod. red. "Mehnat", Tashkent, 1994 g.
3. Ochistitel' xlopka pilniy OXP-3. // Vneshtorgizdat. Moskva. 1970 g.
4. Rosulov R.X. Obosnovaniye parametrov pil'no-kolosnikovoy sistemi ochistitelya xlopka – sirsa ot krupnogo sora: Dis. .kand. texn. nauk. Tashkent, 2008 g.

**PAXTA XOMASHYOSINI YIRIK IFLOSLIKlardan TOZALASH TEXNOLOGIYASI
MASHINALARI TAHLILI**

Berdimuratov Umid Tagaymuradovich¹ - TDMAU, dotsenti umidberdumu5@gmail.com

Shopulatov Abdurauf Abdurazzoq o'g'li² - TDMAU, doktoranti

abduraufshopulatov98@gmail.com

Abdurahmonov Olim Shoyqulovich³ – TDMAU, dotsenti

olim9201@mail.ru

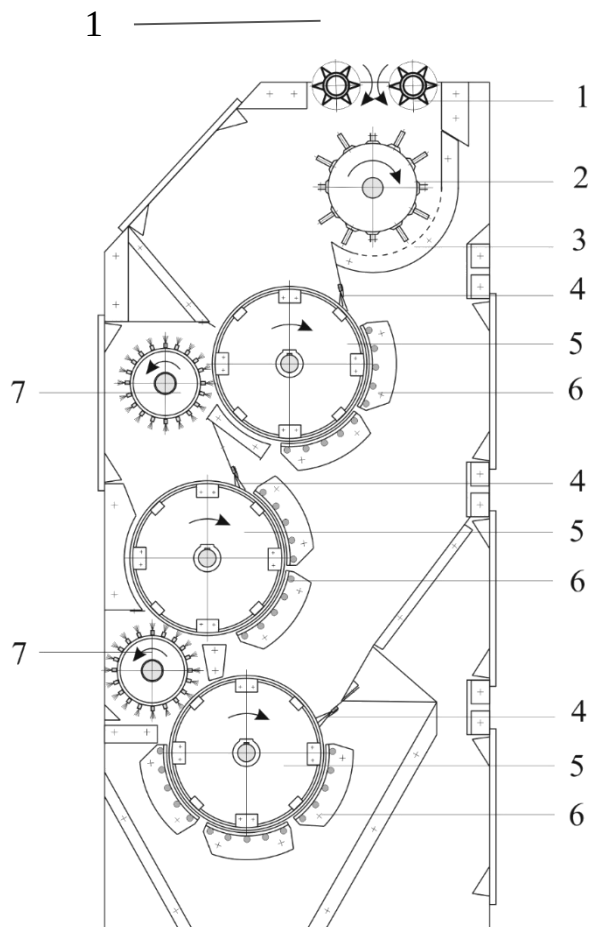
Annotatsiya: Maqolada Paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalagichlarda ishlatiladigan diametri 300 mm bo'lgan cho'tkali ajratuvchi baraban bilan tasirlashuvi imkoniyati tahlil qilingan. Paxtani yirik iflosliklardan tozalash CHX-3M2 (Mexnat) agregatida cho'tkali ajratuvchi baraban asosida takomillashtirilgan.

Аннотация: В статье анализируется возможность обработки хлопкового сырья с помощью щеточного сепараторного барабана диаметром 300 мм, используемого на хлопкоочистительных машинах. На основе щеточного сепараторного барабана в установке CHX-3M2 (Мехнат) улучшена очистка хлопка от крупных примесей.

Abstract: The article analyzes the possibility of treating cotton raw materials with a brush separator drum with a diameter of 300 mm used in cotton gins. The cleaning of cotton from large impurities was improved on the basis of a brush separator drum in the CHX-3M2 (Mekhnat) unit.

Paxta xomashyosini yirik organik iflosliklar – ko'sak po'chog'i, g'o'za cho'plari va barglaridan tozalash uchun paxta xomashyosini qayta ishlash jarayonida asosiy ishchi organi arrali baraban bo'lgan tozalagichlardan foydalaniladi [3]. Arrali tozalagich asosini arrali baraban, il-diruvchi cho'tka, kolosnikli panjara va cho'tkali ajratuvchi baraban tashkil etadi.

Ishlab chiqarishda keng qo'llanilgan arrali tozalagich CHX-3M2 da (1.1-rasm) paxta xomashyosi ikkita asosiy arrali barabanda tozalanadi va bu barabanlardan yirik iflosliklar bilan tushgan paxta xomashyosi bo'laklari bitta regeneratsiya barabanida tozalanib ajratib olinadi va asosiy paxta xomashyosi oqimiga qo'shiladi. CHX-3M2 tozalagichidagi texnologik jarayonni ko'rib chiqsak, u qo'yidagicha amalga oshadi: paxta xomashyosi ta'minlash valiklari 1 yordamida qoziqli barabanga 2 uzatiladi va uning yordamida titkalanib g'alvir 3 yuzasiga urilib mayda iflosliklardan tozalanadi. Qoziqli barabandan uzatilgan paxta xomashyosi arrali baraban 5 arrachalari tishiga qo'zg'almas cho'tkalar 4 yordamida ilashtirilib harakat yo'nalishida kolosniklarga 6 urilib tozalanadi. Birinchi arrali barabanda tozalangan paxta xomashyosi ajratuvchi cho'tkali baraban 7 yordamida ajratilib ikkinchi arrali barabanga uzatiladi va tozalash jarayoni ikkinchi marta amalga oshiriladi. Tozalangan paxta xomashyosi cho'tkali baraban 7 yordamida ajratilib mashinadan chiqariladi va keyingi jarayonga uzatiladi. Birinchi va ikkinchi arrali barabanda ajralgan chiqindi aralash paxta xomashyosi bo'laklari regeneratsiya arrali barabaniga tushib tozalanadi.



1- ta'minlovchi valiklar, 2- qoziqli baraban, 3- g'alvir, 4- ildiruvchi cho'tka, 5- arrali baraban, 6- kolosnikli panjara, 7- cho'tkali ajratuvchi baraban

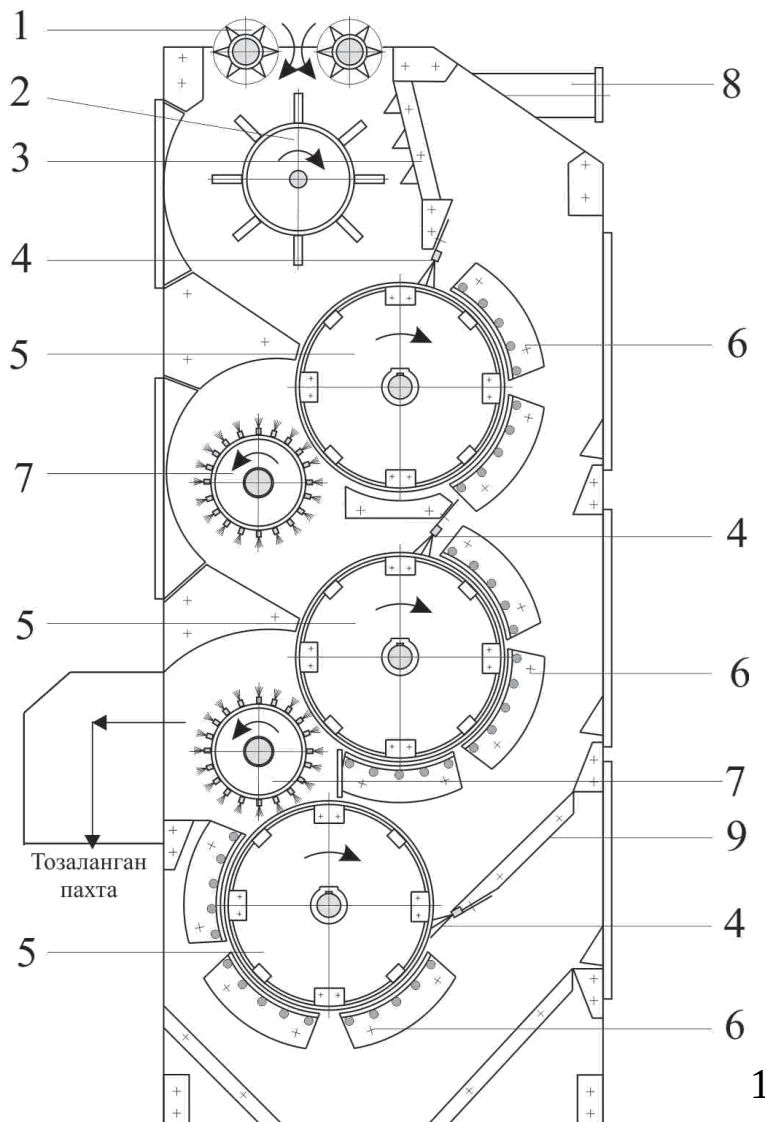
1.1-rasm. CHX-3M2 arrali tozalagich

Regeneratsiya barabanida tozalangan paxta xomashyosi cho'tkali ajratuvchi baraban 7 yordamida umumiy tozalangan paxta xomashyosiga qo'shiladi. CHX-3M2 mashinasini ekspluatatsiya qilish va uning boshqa tozalagichlar, ya'ni mayda iflosliklarni tozalovchi tozalagichlar bilan birgalikda ishlashini tahlili shuni ko'rsatdiki, bu tozalagichda mayda iflosliklarni tozalash uchun o'rnatilgan to'rtli g'alvirning samarasini tozalashning keyingi bosqichlarida qoplash mumkin. Buni hisobga olgan holda CHX-3M2 tozalagichi takomillashtirildi va CHX-5 tozalagichi yaratildi (1.2-rasm). Bu tozalagichda to'rtli g'alvir o'rniga paxta xomashyosining titkilanishini oshirish uchun uchburchak shaklidagi pichoqlardan tashkil topgan panjara 3 o'rnatildi. Qoziqli baraban 2 vertikal o'qqa nisbatan arrali barabanga 5 yaqinlashtirildi. CHX-3M2 va CHX5 tozalagichlarida kolosniklar soni va shakli bir xil. Birinchi arrali baraban harakat yo'nalishida 10 dona kolosnik, ikkinchi arrali va regeneratsiya arrali baraban harakat yo'nalishida 15 dona aylana shakldagi diametri 20 mm. kolosnik o'rnatilgan.

CHX-3M2 va CHX-5 tozalagichlarining ish unumdorligi ta'minlash valiklarining aylanishlar soni bilan rostlanadi va 2 - 3 t/soatni tashkil etadi. Tozalagichlarning asosiy ko'rsatkichi bo'lgan tozalash samaradorligi paxta xomashyosining sanoat va seleksion naviga, iflosligiga, namligiga bog'liq. CHX tozalagichlarining o'rtacha umumiy tozalash samaradorligi 60-65% tashkil etadi.

Tahlil qilingan CHX rusumli tozalagichlarda ikkita asosiy tozalash bo'linmasida va ulardan ajralgan chiqindi tarkibidgi paxta xomashyosini ajratib oluvchi regeneratsiya bo'linmalarida aylanishlar soni 290 min^{-1} , diametri 480 mm bo'lgan tishli segmentli arrali barabanlar ishlatiladi. Bu diametrda baraban perimetri 1507 mm ni tashkil etadi.

Agar bu perimetrni 100% deb olsak, tahlil qilingan CHX rusumli tozalagichlarda tozalash barabanlarining 40-50% yoy perimetrida kolosniklar o'rnatilgan bo'lib, tozalash jarayoni faqat shu qismda kechadi.



1- ta'minlovchi valiklar, 2- qoziqli baraban, 3- pichoqli panjara, 4- ildiruvchi cho'tka, 5- arrali baraban, 6- kolosnikli panjara, 7- cho'tkali ajratuvchi baraban, 8- aspiratsiya tarnovi, 9- to'sqich

1.2-rasm. CHX-5 arrali tozalagich

Tozalash samaradorligi kolosniklar o'rnatilgan yoy perimetri uzunligiga bog'liq. SHuning tufayli tozalash samaradorligini oshirishning yo'llaridan biri tozalash jarayoni kechadigan yoy uzunligini ko'paytirishdir.

Tahlildan ko'rinib turibdiki, paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalovchi tozalagichlar bir xil ta'minlash valigi, qoziqli baraban, g'alvir yoki pichoqli panjaradan, arrali baraban, ilashtiruvchi cho'tka, kolosnikli panjara va ajratuvchi cho'tkali barabandan iborat.

Ta'minlash valiklari, g'alvir yoki pichoqli panjara ishlab chiqarish sharoitida eng kam yeyiladigan va ekspluatatsiya xarajati kam bo'lgan ishchi qismlardir.

Paxta tolasi uning tarkibidagi ifloslik aralashmalariga ko'ra sinflarga (oliy, yaxshi, o'rta, oddiy, iflos) ajratiladi. [4]. Sinflar o'rtasida bir tonna tolaning ulgurji narxi 40-50 ming so'mga farq qiladi. Ekpluatatsiya xarajati yuqori bo'lgan tez yeyiluvchan asosiy ishchi qismlar - ilashtiruvchi

cho'tka, arrali va cho'tkali ajratuvchi barabanlar paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalash samaradorligini belgilab beradi va olinadigan tola sinfiga katta ta'sir qiladi.

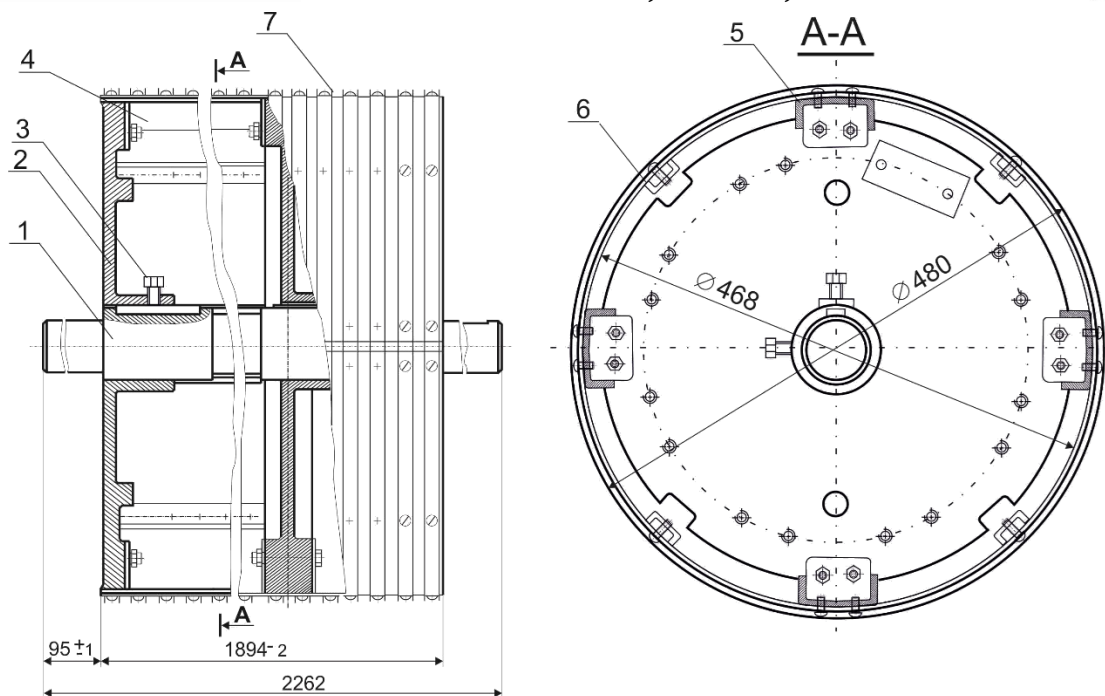
SHuning sababli ushbu ishchi qismlarni tahlil qilamiz. Qoziqli barabanlar asosan mayda iflosliklarni tozalovchi uskunalarda foydalanilgani uchun mayda iflosliklarni tozalovchi uskunalar tahlilida ko'rib chiqamiz.

Tozalash mashinalarining barchasida qo'zg'almas ildiruvchi cho'tkalardan foydalaniladi [5, 6, 7]. Bu ildiruvchi cho'tkali moslamani vazifasi paxta xomashyosini arra tishlariga ishonchli ilashtirib berish va ilashgandan keyin harakat yo'nalishida paxta xomashyosi bo'laklarining kolosniklarga urilganda tushib ketmasligini ta'minlashdir. Ildiruvchi cho'tka to'rtburchak shakldagi yog'och teshiklariga ko'plab kapron iplar to'qilib yasaladi. Besh dona cho'tka, ariqchasi bor metall moslamaga joylashtirilib mahkamlanadi va to'liq ildiruvchi cho'tkali moslamani tashkil etadi. Mavjud arrali tozalash mashinalarida paxta xomashyosini arracha tishlariga ildirib beruvchi cho'tka kolosnikli panjaraning boshlang'ich qismida o'rnatiladi. Xozirgi vaqtda yirik iflosliklardan tozalash mashinalarida ildirib beruvchi moslamada uzunligi 70 mm bo'lgan cho'tkalar ishlatiladi. Cho'tka polimer materialdan tayyorlangan. Cho'tkalar paxta xomashyosini arrali baraban yuzasiga ishonchli ildirib berish uchun arracha tishlari bilan 0-1 mm masofa bilan o'rnatiladi. Tozalagich ishlash davrida cho'tkalarining yeyilishi natijasida bu masofa 5 mm gacha oshadi va chiqindi tarkibida paxta xomashyosi bo'laklarining ko'payishiga sabab bo'ladi. SHunda birlamchi masofani hosil qilish uchun ildiruvchi moslama arrali barabanga yaqinlashtiriladi. yeyilish kritik holatga kelgandan keyin cho'tkalar yangisiga almashtiriladi. Bu esa ishlab chiqarish xarajatlarining oshishiga sabab bo'ladi.

Tozalagichning asosiy ishchi qismi bo'lgan arrali baraban (1.3-rasm) qo'yidagicha tuzilgan: valga 1 to'rtta disk 2 qotirilgan, bu disklarga val o'qi yo'nalishida ikki qator rez'basi bo'lgan plastina 5 va bir qator rez'basi bo'lgan plastina 6 qotirilgan. Bu plastinalarga arrachadan 304 donasi uch joydan qotirilib arrali baraban hosil qilinadi.

Ishlab chiqarishda bu arrali barabanlarni ekspluatatsiya qilinishi shuni ko'rsatdiki, arracha tez-tez ishdan chiqadi va paxta xomashyosini qayta ishlash mavsumi mobaynida 70-75% almashtiriladi, shuningdek arracha qotiriladigan rez'balar ishdan chiqib, barabandagi arrachalar soni kamayib ketadi. Buning natijasida tozalagichning tozalash samaradorligi kamayib, chiqindilar tarkibida paxta xomashyosi bo'laklari oshishiga sabab bo'ladi. Undan tashqari metall qoplamadan baraban ichiga iflosliklar tushib, uning dinamik muvozanati yo'qolishi kuzatildi. Bu esa o'z navbatida texnologik masofalar buzilishiga, tozalagichning to'xtalish vaqtini ko'payishiga olib keladi va uning samarali ishlashiga salbiy ta'sir etadi.

Hozirgi paytda arrachalarning narxining yuqoriligi ham bu arrali barabanlarni texnologik jihatdan takomillashtirilishini taqozo etadi.

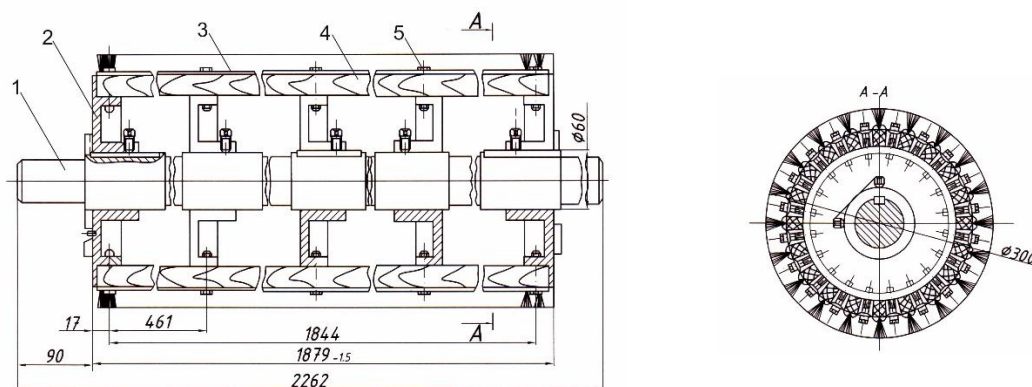


1-val, 2-disk, 3-bolt, 4-qoplama, 5, 6 plastina, 7-arracha

1.3-rasm. Arrali baraban

Paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalagichlarda ishlatiladigan diametri 300 mm bo'lgan cho'tkali ajratuvchi baraban (1.4-rasm) qo'yidagicha tuzilgan: valga 1 besh dona disk 2 o'rnatilgan. Bu diskga qisib turuvchi yigirma dona planka 3 yordamida baraban perimetrida yigirma qator cho'tka 4 qotirilgan. Jami cho'tkalar soni 80 donani tashkil etadi. Har bir cho'tka uzunligi 500 mm, ko'ndalang kesimi 20x25 mm yog'och asosga balandligi 25 mm plastmassa iplar bog'lami biriktirilib yasalgan. Cho'tkali barabanni tashkil etuvchi qotiruvchi planka 3 va cho'tkalar 4 germetik qobiqni tashkil etadi.

Bu ajratuvchi barabanlarning kamchiligi ularni tashkil etuvchi plastmassa iplarning yeyilishi oqibatida ularning tez-tez almashtirilishidir. Cho'tkali baraban aylanishi 960 min^{-1} , chiziqli tezligi 15,1 m/s tashkil etadi va arrali baraban chiziqli tezligidan ikki baravar katta.



1-val, 2-disk, 3- planka, 4- cho'tka, 5-bolt

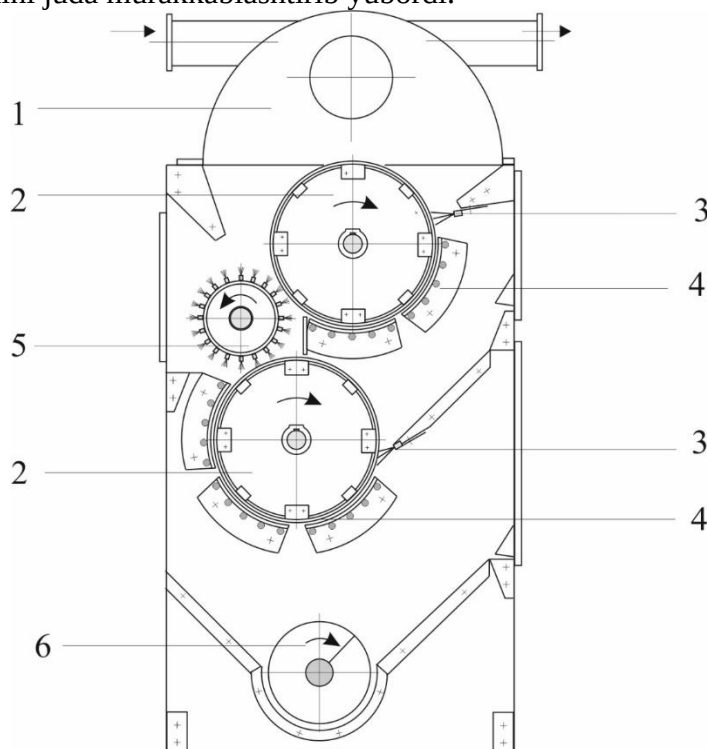
1.4-rasm. Cho'tkali ajratuvchi baraban

Yuqoridagi tahlillardan ko'rdikki, CHX turidagi tozalagichlarning umumiy kamchiligi ularning past ish unumdorligidir. Ish unumdorligini oshirilishi bilan ildiruvchi cho'tkalar tez yeyiladi, arrali baraban arrachasi va ajratuvchi cho'tkali baraban tez ishdan chiqadi. Bular natijasida chiqindilar tarkibida paxta xomashyosi bo'laklari miqdori oshadi.

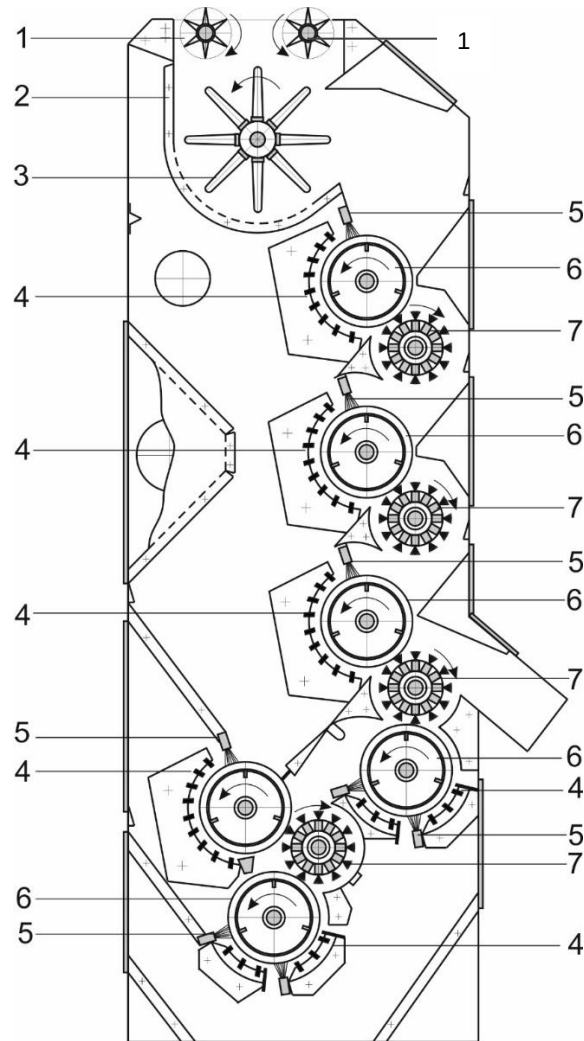
SHuning uchun bu chiqindilar tarkibidan paxta xomashyosi bo‘laklarini ajratib olish uchun bir batareya, ya’ni 5 dona CHX tozalagichlaridan keyin yana bitta CHX tozalagichi qo‘yildi. Ilmiy tadqiqotlar natijasida CHX rusumidagi tozalagichlar asosida chiqindi tarkibidan paxta xomashyosi bo‘laklarini ajratib olish uchun RX uskunasi yaratildi (1.5-rasm).

Paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalash samaradorligini oshirish uchun arrali barabanlar o‘rniga arrali silindrlar qo‘llanilib OXP-3 (1.6-rasm) tozalagichi yaratildi [8, 9] va ishlab chiqarishga tadbiq etildi. Bu tozalagichda diametri 250 mm bo‘lgan arrali silindr qo‘llanildi. Arrali silindr tuzilishi juda murakkab bo‘lib, ekspluatatsiya davrida tayyorlashdagi kamchiliklar tufayli dinamik balansi yo‘qolib, tozalagichning tebranish me’yori oshib ketish hollari kuzatildi.

Undan tashqari, tozalagichda arrali silindrlar sonining oltita bo‘lishi, ushbu tozalagichni ekspluatatsiya qilinishini juda murakkablashtirib yubordi.



1- pnevmota'minlagich, 2- arrali baraban, 3- ildiruvchi cho'tka,
4- kolosnikli panjara, 5- cho'tkali ajratuvchi baraban, 6- vintli konveyr
1.5-rasm. RX paxta xomashyosi regeneratori



1-ta'minlash valiklari, 2-g'alvir , 3-uzun qoziqli baraban, 4-kolosnikli panjara, 5-ildiruvchi cho'tka, 6-arrali silindr, 7-ajratuvchi cho'tkali baraban

1.6-rasm. OXP-3 arrali paxta xomashyosi tozalagich

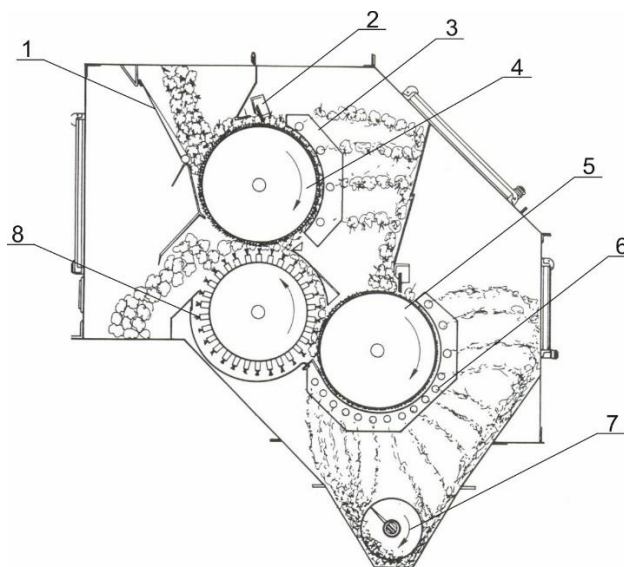
SHu kamchiliklar tufayli, bu tozalagich ishlab chiqarishdan olib tashlandi [10].

YUqoridagi tahlildan kelib chiqib aytish mumkinki, ushbu kunda paxta xomashyosini yirik ifloslikdan tozalovchi tozalagich arrali, ajratuvchi baraban va ildiruvchi moslamalarni takomillashtirish, ularning samaradorligini oshirish ilmiy tadqiqotlarning muhim yo'nalishlaridan biridir.

O'zbekiston Respublikasidan tashqari paxta xomashyosini qayta ishlash uskunalar Amerika Qo'shma SHtatlarida, ushbu davlat litsenziyalari asosida Xitoy va Hindistonda ham ishlab chiqariladi.

AQSHda yaratilgan [3, 11] paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalovchi uskunalar texnologik jihatdan O'zbekistondagi tozalagichlardan farqi shundaki, tozalash jarayoni kechadigan kolosnikli panjarada kolosniklar orasidagi masofa asosiy tozalash bo'linmasida 80-100 mm ni tashkil etadi. Regeneratsiya bo'linmasida kolosniklar orasidagi masofa 80 mm dan 30 mm.ga kamayib boradi. 1.7-rasmda keltirilgan tozalagich arrali barabani va ajratuvchi cho'tkali baraban diametri 762 mm. Bizda ishlab-chiqarilgan tozalagichlarning AQSHning bu va boshqa tozalagichlaridan farqi, bizning tozalagichlarda paxta xomashyosi ikki-uch arrali barabanlarda tozalanib, keyin tashqariga chiqariladi, ularda esa paxta xomashyosi fraksiyalarga (qismlarga) ajratiladi, ya'ni birinchi barabanga ilashgan paxta xomashyosi kolosniklarga urilib, bir marta tozalanib cho'tkali baraban yordamida ajratilib

tozalagichdan tashqariga chiqariladi, birinchi barabanda ajralgan ifloslik hamda uning bilan birgalikda tushgan paxta xomashyosi keyingi tozalanish jarayoniga o'tadi va tozalanib birinchi arrali barabanda tozalangan paxta xomashyosiga qo'shiladi. Bu usulni tadqiq qilgan "Paxta tozalash IChB" OAJ ilmiy xodimlari [12] tozalashning bu usuliga differensial tozalash texnologiyasi deb atama berishdi. Hozirgi paytda ishlatilayotgan tozalagichlarda tozalash jarayoni, ya'ni tozalagichga yo'naltirilgan paxta xomashyosi ikki arrali barabanda uzluksiz tozalanib keyin boshqa jarayonga uzatilishini inobatga olib, bu tozalagichlarni uzluksiz tozalash texnologiyali tozalagichlar deb tasniflash mumkin. Ushbu tozalagichlarda ikki tozalash barabanida ajralgan chiqindi tarkibidagi paxta xomashyosi bo'laklari alohida barabanda regeneratsiya qilinadi.



1-klapan, 2-ildiruvchi cho'tka, 3, 6 kolosnikli panjara, 4, 5 arrali baraban, 7-shnek

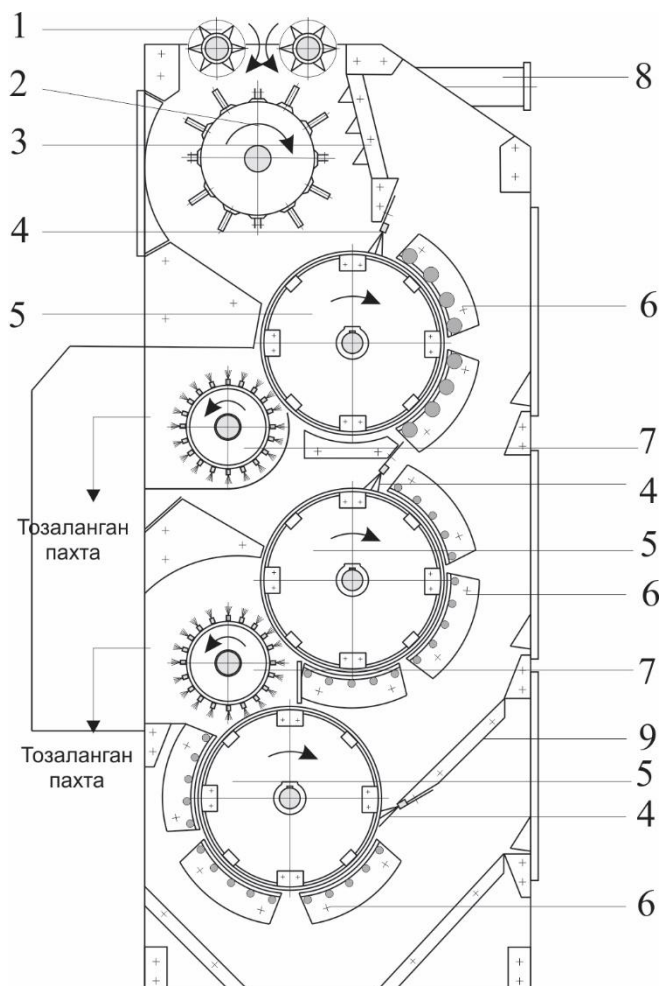
1.7-rasm. AQSH paxta xomashyosi tozalagichi

Differensial tozalash texnologiyali tozalagichlarda birinchi barabanga tushgan paxta xomashyosi unda tozalanib tozalagichdan chiqariladi, birinchi barabanda ajralgan iflos aralashmali paxta xomashyosi ikkinchi barabanda tozalanadi, ya'ni tozalash jarayoni ketma-ket amalga oshiriladi. SHundan differensial tozalash texnologiyasi atamasini aniqroq ketma-ket tozalash texnologiyasi atamasi bilan almashtirish maqbul.

Bu tozalash texnologiyasi CHX-5 tozalagichida qo'llanilib CHX-5M tozalagichi yaratildi (1.8-rasm). Ketma-ket tozalash texnologiyasiga asoslangan CHX-5M tozalagichning ish jarayonini ko'rib chiqamiz. Paxta xomashyosi ta'minlagich 1 yordamida qoziqli barabanga 2 uzatiladi, qoziqli barabanda titkilangan paxta xomashyosi arrali barabanga 5 uzatiladi, arrachalar tishiga ilashgan paxta xomashyosi qo'zg'almas cho'tka 4 bilan mustahkamlanadi va o'z harakat yo'nalishida ikkita kolosniklar panjarasiga 6 urilib tozalanadi.

Agar CHX-3M2 tozalagichida 90-95% paxta xomashyosi uzluksiz ikkita arrali barabandan o'tsa, bu tozalagichda 70-75% paxta xomashyosi birinchi barabanda tozalanib tozalagichdan tashqariga chiqariladi. Ifloslik bilan birga ajralgan 25-30% paxta xomashyosi ikkinchi barabanga kelib tushadi va qo'zg'almas cho'tka bilan arracha tishlariga mustahkamlanib harakat yo'nalishida kolosniklarga urilib tozalanadi. Ikkinchi barabanga tushgan paxta xomashyosining 70-75% foizi tozalanib tozalagichdan chiqariladi. Qolgan 25-30% paxta xomashyosi ajralgan ifloslik bilan uchinchi arrali baraban tozalanadi, shundan keyin ajratuvchi cho'tkali baraban yordamida tozalagichdan tashqariga chiqarilib umumiy paxta xomashyosiga qo'shiladi. SHuning hisobiga, bu tozalagichning ishlab chiqarish unumdorligi CHX-3M2 tozalagichidan 2-3 baravar yuqori bo'lib, 6-8 t/soatni tashkil etadi. Bu tozalagichning yirik iflosliklarni tozalash bo'yicha samaradorligi CHX rusumidagi

tozalagichlarnikidek, mayda iflosliklarni tozalash samaradorligi past, lekin tozalashdan keyin erkin tola miqdori va chigit shikastlanishi kam.



- 1- ta'minlovchi valiklar, 2- qoziqli baraban, 3- pichoqli panjara,
4- ildiruvchi cho'tka, 5- arrali baraban, 6- kolosnikli panjara,
7- cho'tkali ajratuvchi baraban, 8- aspiratsiya tarnovi, 9- to'sqich.

1.8-rasm. CHX-5M paxta xomashyosi tozalagich

AQSH va O'zbekistonda yaratilgan tozalagichlarning paxta xomashyosini tozalash texnologiyasi shuni ko'rsatadiki, tozalagichlar ish unumdorligini oshirishning yo'llaridan biri tozalagichda ketma-ket tozalash texnologiyasini qo'llashdir, tozalash samaradorligini oshirish uchun esa o'zimizda mavjud tozalagichlar tozalash bo'linmalarida kolosniklar orasidagi masofalarni o'zgaruvchan tarzda qo'llashni o'rganib chiqish zarur.

YUqoridagi tahlil natijalariga ko'ra, paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalovchi CHX tozalagichlarni 1-avlod, OXP, CHX-5 tozalagichlarni 2-avlod, tozalash texnologiyasiga asosan CHX, OXP tozalagichlarni tozalash jarayoni uzluksiz va CHX-5 tozalagichni tozalash jarayoni ketma-ket tarzda amalga oshiriladigan tozalagichlar sifatida tasniflash mumkin.

Barcha tozalagichlarda texnologik jarayonga salbiy ta'sir etuvchi tez yeyiluvchan ishchi qismlar mavjud va bu ishchi qismlarni takomillashtirish bilan paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalovchi tozalagichlarning samaradorligini oshirishni o'rganish ilmiy tadqiqotning muhim yo'nalishlaridan biridir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Zikriyoyev E.Z. Paxta xomashyosini dastlabki ishlash. // Toshkent, “Mehnat”, 2002 y.
2. Справочник по первичной обработке хлопка. 1-2 книга. Под. ред. “Мехнат”, Ташкент, 1994 г.
3. Очиститель хлопка пилный ОХП-3. // Внешторгиздат. Москва. 1970 г.
4. Росулов Р.Х. Обоснование параметров пыльно-колосниковой системы очистителя хлопка – сирса от крупного сора: Дис. .канд. техн. наук. Ташкент, 2008 г.

**METALL KONSTRUKSIYALARDA KORROZIYA JARAYONLARI VA ZAMONAVIY
HIMOYA USULLARINING QIYOSIY TAHLILI****СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОРРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЯХ И СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ****COMPARATIVE ANALYSIS OF CORROSION PROCESSES IN METAL STRUCTURES
AND MODERN PROTECTION METHODS****Eshqorayev Samariddin****Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiya universiteti****02.00.14 - Organik moddalar va ularga asosidagi materiallar texnologiyasi ixtisosligi tayanch
doktoranti****E-mail: samariddineshqorayev@gmail.com****<https://orcid.org/0009-0001-7068-1564>****Annotatsiya**

Maqolada metall konstruksiyalarda korroziyaning shakllanish mexanizmlari, uni tezlashtiruvchi ekspluatatsion omillar va zamonaviy himoya usullarining samaradorligi tahlil qilindi. Tadqiqot tajriba natijalarini da'vo qilmaydigan, 2016–2025-yillarda e'lon qilingan xalqaro standartlar, monografiyalar va ochiq ilmiy maqolalarga tayangan tuzilmaviy adabiyotlar tahlili hamda ko'p mezonli baholash usulida bajarildi. Himoya strategiyalari samaradorlik, xizmat muddati, iqtisodiy maqbullik, ekologik xavfsizlik va turli obyektlarga moslashuvchanlik mezonlari bo'yicha 1–5 ballik shkala asosida qiyoslandi. Tahlil natijasida alohida qo'llangan qoplama, katod himoyasi yoki inhibitor tizimi korroziya xavfini to'liq bartaraf etmasligi, eng yuqori natija esa materialni to'g'ri tanlash, yuzani tayyorlash, himoya qoplamasi, elektrokimyoviy himoya va monitoringni yagona boshqaruv sikliga birlashtirganda kuzatilishi aniqlandi. Integrallashgan tizimning integral bahosi 4,63 ballni tashkil etdi. Maqola sanoat korxonolari, quvur tarmoqlari, metall konstruksiyalar va energetika obyektlarida korroziyani boshqarish dasturlarini ishlab chiqish uchun amaliy yondashuvni taklif etadi.

Kalit so'zlar: korroziya, elektrokimyoviy jarayon, metall konstruksiya, himoya qoplamasi, katod himoyasi, inhibitor, monitoring, korroziyani boshqarish.

Аннотация

В статье проанализированы механизмы формирования коррозии в металлических конструкциях, эксплуатационные факторы, ускоряющие разрушение, и эффективность современных способов защиты. Исследование выполнено как структурированный обзор международных стандартов, монографий и открытых научных публикаций 2016–2025 годов с применением многокритериальной оценки; оно не заявляет о проведении собственных лабораторных испытаний. Защитные стратегии сопоставлены по пяти критериям: эффективность, долговечность, экономическая приемлемость, экологическая безопасность и адаптивность к различным объектам. Результаты показывают, что отдельное применение покрытия, катодной защиты либо ингибитора не устраняет системные причины коррозионного риска. Наибольшая результативность достигается при объединении выбора материала, подготовки поверхности, барьерного покрытия, электрохимической защиты и мониторинга в единый жизненный цикл управления. Интегрированная стратегия получила итоговую оценку 4,63 балла из 5. Предложенный подход может быть использован при разработке программ управления коррозией на промышленных предприятиях, трубопроводах, энергетических объектах и металлических сооружениях.

Ключевые слова: коррозия, электрохимический процесс, металлическая конструкция, защитное покрытие, катодная защита, ингибитор, мониторинг, управление коррозией.

Abstract

This article analyses the mechanisms of corrosion development in metal structures, operational factors that accelerate degradation, and the comparative performance of modern protection methods. The study is a structured synthesis of international standards, monographs, and open-access scientific publications issued between 2016 and 2025; it does not claim original laboratory testing. Protection strategies were compared using a five-criterion model covering technical effectiveness, durability, economic feasibility, environmental safety, and adaptability to different assets. The findings show that a coating, cathodic protection system, or inhibitor applied in isolation cannot eliminate systemic corrosion risk. The strongest performance is achieved when material selection, surface preparation, barrier coating, electrochemical protection, and condition monitoring are integrated into a single life-cycle management process. The integrated strategy achieved a weighted score of 4.63 out of 5. The proposed framework can support corrosion-management programmes for industrial plants, pipelines, energy facilities, transport infrastructure, and other metal assets.

Keywords: corrosion, electrochemical process, metal structure, protective coating, cathodic protection, inhibitor, monitoring, corrosion management.

1. Kirish

Korroziya metall va atrof-muhit o'rtasidagi fizik-kimyoviy o'zaro ta'sir natijasida material xossalarining yomonlashuvi hamda metall, muhit yoki ulardan tashkil topgan texnik tizim funksiyasining buzilishidir. Mazkur ta'rif korroziyani faqat sirtning zanglashi sifatida emas, balki konstruksiyaning mustahkamligi, zichligi, issiqlik almashinuvi, elektr o'tkazuvchanligi va xavfsizlik ko'rsatkichlariga ta'sir qiluvchi tizimli degradatsiya jarayoni sifatida ko'rishni talab qiladi (ISO, 2024). Po'lat quvurlar, rezervuarlar, ko'prik elementlari, issiqlik almashgichlar, kimyoviy reaktorlar va qishloq xo'jaligi texnikalarida korroziya ko'pincha asta-sekin rivojlanadi, biroq mahalliy nuqson chuqurlashgach, teshilish, yorilish yoki yuk ko'tarish qobiliyatining keskin pasayishi shaklida namoyon bo'ladi.

Korroziyaning iqtisodiy oqibati bevosita ta'mirlash xarajatlari bilan cheklanmaydi. Unga uskunaning rejadan tashqari to'xtashi, mahsulot yo'qotilishi, energiya sarfining ortishi, ekologik zarar, avariya oqibatlarini bartaraf etish va sug'urta xarajatlari ham kiradi. AMPP tomonidan e'lon qilingan IMPACT tadqiqotida global korroziya qiymati yiliga qariyb 2,5 trillion AQSh dollari yoki jahon yalpi ichki mahsulotining taxminan 3,4 foizi sifatida baholangan; mavjud boshqaruv amaliyotlari to'g'ri joriy etilsa, mazkur yo'qotishlarning 15–35 foizini kamaytirish mumkinligi qayd etiladi (Koch et al., 2016). Bu raqamlar korroziyani texnik xizmatning ikkilamchi masalasi emas, balki aktivlar xavfsizligi va iqtisodiy samaradorligining markaziy omili sifatida boshqarish zarurligini ko'rsatadi.

Metall yuzasida korroziya rivojlanishi uchun anod va katod zonalarining paydo bo'lishi, ular orasida elektron o'tishi va ionlar harakatini ta'minlaydigan elektrolit mavjud bo'lishi kifoya. Mikrostrukturadagi notekisliklar, payvand choklari, mexanik kuchlanish, turli metallarning tutashuvi, sirt iflosligi yoki kislorod konsentratsiyasining farqi mahalliy potensial tafovutini yuzaga keltiradi. Anod zonasida metall ion holatiga o'tib eriydi, katod zonasida esa kislorod yoki vodorod ionlari qaytariladi. Namlik, xloridlar, kislotalilik, yuqori harorat, oqim tezligi va mikroorganizmlar mazkur reaksiyalar kinetikasini tezlashtiradi. Ayniqsa, xloridli muhit passiv qatlamni buzib, nuqtaviy korroziya va kuchlanish ostida korroziyaviy yorilish xavfini oshiradi.

Amaliyotdagi asosiy muammo shundaki, korroziyaga qarshi chora ko'pincha alohida mahsulot tanlash darajasiga tushirib qo'yiladi. Masalan, qimmat qoplama sifatsiz tayyorlangan sirtga surtilsa, uning nominal xizmat muddati ta'minlanmaydi; katod himoyasi elektr izolyatsiyalangan yoki ekranlangan zonlarda yetarli tok tarqatmaydi; inhibitor konsentratsiyasi oqim rejimi va haroratga

mos boshqarilmasa, himoya plyonkasi uzluksiz hosil bo'lmaydi. Shuning uchun korroziya muammosini "eng yaxshi qoplama" yoki "eng kuchli inhibitor" orqali yechish haqidagi yondashuv zaifdir. To'g'ri yondashuv muhit, material, konstruktiv detal, himoya tizimi, sifat nazorati va monitoringni bir-biriga bog'langan elementlar sifatida ko'rib chiqadi.

Tadqiqotning maqsadi metall konstruksiyalarda korroziyani keltirib chiqaruvchi asosiy omillarni tizimlashtirish, zamonaviy himoya usullarini yagona mezonlar asosida taqqoslash va korroziyani hayotiy sikl bo'yicha boshqarish uchun amaliy model ishlab chiqishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun uchta vazifa belgilandi: birinchidan, korroziyaning elektrokimyoviy mohiyati va keng tarqalgan shakllari bo'yicha adabiyotlar umumlashtirildi; ikkinchidan, qoplamalar, katod himoyasi, inhibitorlar, material tanlash va monitoringning kuchli hamda zaif tomonlari baholandi; uchinchidan, ularni alohida emas, integrallashgan boshqaruv tizimida qo'llashning ustuvorligi asoslandi.

2. Metodologiya va adabiyotlar tahlili

Tadqiqot dizayni tuzilmaviy adabiyotlar tahlili va ko'p mezonli qaror qabul qilish modelini birlashtirdi. Tahlil doirasiga 2016–2025-yillarda chop etilgan korroziya boshqaruvi, himoya qoplamalari, katod himoyasi, neft-gaz sanoatidagi inhibitorlar va ekologik xavfsiz ingibitorlarga bag'ishlangan ochiq ilmiy ishlar kiritildi. Shuningdek, korroziya atamalari bo'yicha ISO 8044:2024 standarti, AMPP IMPACT tadqiqoti va korroziya muhandisligiga oid fundamental monografiyalardan foydalanildi. Manbalarni tanlashda metall konstruksiyalarga bevosita aloqadorlik, mexanizm yoki himoya usulining tushuntirilishi, natijalar va cheklovlarning ochiq bayon qilinishi hamda bibliografik ma'lumotlarning tekshirilishi mezon sifatida qabul qilindi.

Tahlil jarayonida korroziya shakllari umumiy, galvanik, nuqtaviy, tirqishli, eroziya-korroziya, mikrobiologik ta'sirlangan korroziya va kuchlanish ostida yorilish guruhlariga ajratildi. Bunday tasnif muhim, chunki umumiy massa yo'qotilishi bilan kechadigan korroziya tezlik bo'yicha nisbatan oson nazorat qilinadi, mahalliy korroziya esa tashqi sirt deyarli butun ko'ringan sharoitda ham qisqa muddatda teshilish hosil qilishi mumkin. Shu sababli korroziya xavfini faqat o'rtacha massa yo'qotishi bilan baholash yetarli emas; maksimal chuqurlik, nuqsonlar zichligi, potensial, qoplama qarshiligi va texnologik parametrlar birgalikda kuzatilishi kerak.

Massa yo'qotish usulida korroziya tezligi $K = \Delta m / (S \cdot t)$ ifodasi bilan baholanadi; bunda Δm — tozalashdan keyingi massa yo'qotishi, S — namunaning ochiq sirt maydoni, t — ta'sir davomiyligi. Himoya samaradorligi $\eta = [(K_0 - K_1) / K_0] \times 100\%$ orqali ifodalanadi, bunda K_0 himoyasiz, K_1 esa himoya qo'llangan sharoitdagi korroziya tezligidir. Ushbu ko'rsatkich laboratoriya tajribalarida qulay bo'lsa-da, real obyektlarda himoya sifatini faqat bitta foiz bilan ifodalash xavfli: qatlamning mahalliy shikastlanishi, tok taqsimotining notekisligi va servisga yaroqlilik kabi omillar ham hisobga olinishi lozim.

Ko'p mezonli qiyoslashda besh mezon tanlandi: texnik samaradorlik (E), kutiladigan xizmat muddati va barqarorlik (D), iqtisodiy maqbullik (C), ekologik xavfsizlik (A) hamda turli obyektlarga moslashuvchanlik va nazorat qilinuvchanlik (M). Integral baho $Q = 0,30E + 0,25D + 0,15C + 0,15A + 0,15M$ formula bo'yicha hisoblandi. Har bir mezon 1 dan 5 gacha ball bilan baholandi. Ballar alohida tajriba natijasi sifatida emas, tanlangan adabiyotlarda qayd etilgan afzallik, cheklov, xizmat muddati va qo'llash shartlarini bir xil shkalaga keltiruvchi ekspert-analitik indeks sifatida talqin qilindi.

Adabiyotlar tahlili qoplamalarning asosiy vazifasi metallni suv, kislorod va ionlardan ajratish ekanini ko'rsatadi. Epoksi, poliuretan va ko'p qatlamli gibril tizimlar yuqori barrier xususiyat beradi, biroq ularning natijasi sirtni yog'sizlantirish, abraziv tozalash darajasi, profil balandligi, qatlam qalinligi va qotish sharoitiga keskin bog'liq. Montemor (2014) "aqlli" qoplamalarda inhibitorni nuqson paydo bo'lgan joyga boshqariladigan tarzda chiqarish g'oyasini asoslagan. Keyingi tadqiqotlar nanozarrachalar, grafen hosilalari va o'zini tiklaydigan kapsulalar yordamida qoplama ichidagi diffuziya yo'llarini uzaytirish mumkinligini ko'rsatmoqda, ammo zarrachalarning agregatsiyasi aksincha, elektrolit o'tishi uchun kanallar yaratishi mumkin.

Katod himoyasi konstruksiyaniy potentsialini anod erishi termodinamik jihatdan cheklanadigan qiymatga siljitadi. Galvanik anodli tizimlar elektr manbasiga ehtiyoj sezmaydi va kichik yoki o'rta obyektlar uchun sodda, biroq anod massasi tugashi va tokning muhit qarshiligiga bog'liqligi sababli rejalashtirilgan almashtirish talab etiladi. Tashqi tok manbali tizimlar katta quvurlar, rezervuarlar va dengiz konstruksiyalarida samarali, ammo potentsialni noto'g'ri boshqarish qoplama ajralishi, vodorod mo'rtlashuvi yoki qo'shni inshootlarga adashgan tok ta'sirini keltirib chiqarishi mumkin. Demak, katod himoyasi "o'rnatib unutish" usuli emas; u doimiy potentsial o'lchovi, referens elektrodlar holati va tok taqsimotini tekshirishni talab qiladi.

Inhibitorlar muhitga nisbatan kichik konsentratsiyada qo'shib, anod yoki katod reaksiyasini sekinlashtiradi, metall yuzasida adsorbsion yoki cho'kma plyonka hosil qiladi. Neft-gaz tizimlarida ularning samaradorligi pH, harorat, oqim tezligi, suv ulushi, CO₂ va H₂S miqdori, qattiq zarrachalar hamda dozalashning uzluksizligiga bog'liq (Tamalmani & Husin, 2020). Sintetik inhibitorlar yuqori samaradorlik berishi mumkin, lekin toksiklik va chiqindi suv bilan bog'liq cheklovlar yashil inhibitorlarga qiziqishni kuchaytirdi. O'simlik ekstraktari tarkibidagi fenollar, alkaloidlar, flavonoidlar va heteroatomli birikmalar metall sirtiga adsorbsiyalanib himoya qatlami hosil qiladi. Fazal et al. (2022), Sheydaei (2024) va Al-Amiery et al. (2024) bunday tizimlarda yuqori laboratoriya samaradorligi qayd etilganini, biroq ekstrakt tarkibining mavsumiy o'zgarishi, standartlashtirish, uzoq muddatli plyonka barqarorligi va sanoat miqyosidagi dozalash masalalari hal qilinishi kerakligini ko'rsatadi.

Material tanlash korroziya xavfini manbada kamaytiradi. Xrom, nikel va molibden bilan legirlangan po'latlar passiv qatlam barqarorligini oshiradi; alyuminiy, titan va ayrim magniy qotishmalarida himoya oksid qatlamlari muhim rol o'ynaydi. Biroq "korroziyaga chidamli" material mutlaq tushuncha emas. Masalan, zanglamas po'lat xloridli tirqishlarda nuqtaviy korroziyaga, yuqori mustahkam po'lat esa vodorod ta'sirida mo'rtlashishga moyil. Turli metallarning bevosita tutashuvi galvanik juftlik hosil qilib, elektrokimyoviy qator bo'yicha faolroq metallning erishini tezlashtiradi. Shuning uchun materialni faqat boshlang'ich narxga ko'ra emas, muhitning tarkibi, harorat, kuchlanish, payvandlash texnologiyasi va butun xizmat davri xarajatlariga ko'ra tanlash lozim.

Monitoring va inspeksiya alohida himoya usuli emas, ammo barcha himoya choralarining ishlayotganini tasdiqlaydigan boshqaruv mexanizmidir. Vizual nazorat, ultratovushli qalinlik o'lchovi, radiografiya, magnit oqim sizib chiqishi, kuponlar, elektr qarshilik zondlari, chiziqli polarizatsiya qarshiligi, elektrokimyoviy impedans spektroskopiyasi va masofaviy sensorlar turli vazifalarni bajaradi. Tekshiruvning chastotasi kalendar asosida emas, xavfga asoslangan inspeksiya tamoyiliga ko'ra belgilanganda resurs eng kritik zonalariga yo'naltiriladi. Bunda avariya ehtimoli korroziya tezligi, qolgan devor qalinligi, yuklanish, oqibat og'irligi va aniqlash imkoniyati bilan birgalikda baholanadi.

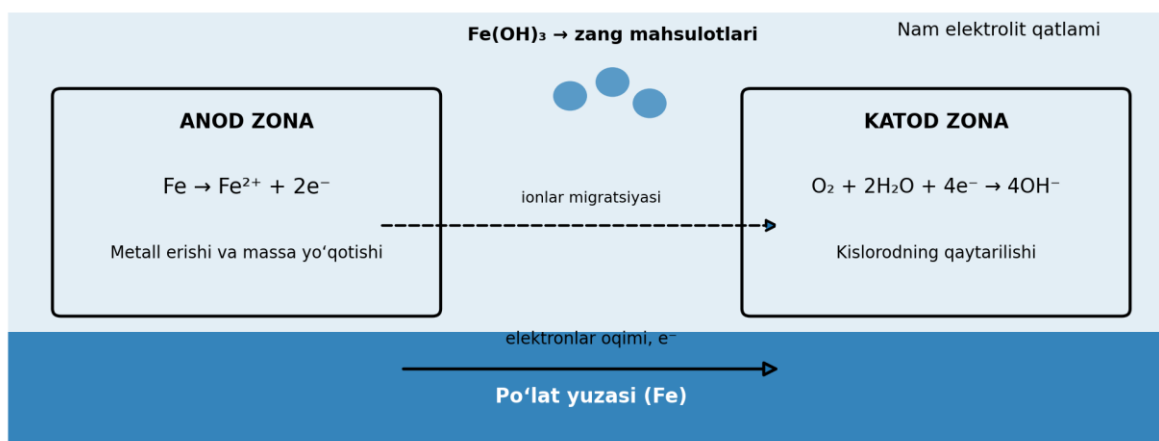
3. Natijalar va analiz

Adabiyotlar sintezi korroziya tezligini belgilovchi omillarni to'rtta darajaga ajratish imkonini berdi. Birinchi daraja — elektrolitning mavjudligi va kimyoviy faolligi: namlik, xlorid, pH, erigan kislorod, CO₂ va H₂S. Ikkinchi daraja — issiqlik va gidrodinamika: harorat, oqim tezligi, turbulensiya, kavitatsiya va qattiq zarrachalar. Uchinchi daraja — material va konstruksiya: qotishma tarkibi, mikrostruktura, payvand choklari, tirqishlar, drenajning yetishmasligi va galvanik kontakt. To'rtinchi daraja — boshqaruv sifati: sirt tayyorlash, qoplama qalinligi, inhibitor dozalash, katod himoyasi sozlamasi va monitoring intizomi. Oxirgi daraja ko'pincha e'tibordan chetda qoladi, biroq amaliy nosozliklarning katta qismi texnologiyani noto'g'ri tanlashdan emas, uni nazoratsiz joriy etishdan kelib chiqadi.

1-jadval. Korroziya xavfini oshiruvchi omillar va nazorat ko'rsatkichlari

Omillar guruhi	Asosiy omillar	Kutiladigan zarar shakli	Nazorat ko'rsatkichi
Muhit	Namlik, xlorid, past pH, O ₂ , CO ₂ , H ₂ S	Umumiy, nuqtaviy va sulfiddan zararlanish	pH, o'tkazuvchanlik, ionlar, gaz tarkibi
Issiqlik va oqim	Harorat, tezlik, turbulensiya, zarrachalar	Eroziya-korroziya, plyonka buzilishi	Harorat, oqim, bosim, qattiq faza
Material	Tarkib, mikrostruktura, payvand, kuchlanish	Galvanik korroziya, SCC, chok korroziyasi	Potensial, qattqlik, chok sifati, kuchlanish
Konstruksiya	Tirqish, suv to'planishi, yomon drenaj	Mahalliy chuqurlashuv va teshilish	Geometriya, nam zona, maksimal chuqurlik
Boshqaruv	Noto'g'ri sirt tayyorlash, dozani uzish	Qoplama osti va tezlashgan qayta korroziya	Qalinlik, yopishish, potensial, dozalanish

1-rasm. Po'lat yuzasidagi elektrokimyoviy korroziya mexanizmi



Mahalliy potensial farqi, namlik va kislorod mavjudligi elektrokimyoviy korroziya zanjirini yopadi.

1-rasmda anod va katod zonalar bitta metall yuzasining o'zida hosil bo'lishi ko'rsatilgan. Anod zonasida temir Fe²⁺ ioniga o'tib, metall massasi kamayadi; elektronlar metall bo'ylab katod zonasiga ko'chadi va u yerda erigan kislorod gidroksid ionlarigacha qaytariladi. Fe²⁺ va OH⁻ ionlarining keyingi reaksiyalari gidratlangan temir oksidlari — zang mahsulotlarini hosil qiladi. Zang qatlamining hajmi dastlabki metall hajmidan katta bo'lgani sababli u qoplama ostida bosim paydo qiladi, qatlamni ko'taradi va yangi elektrolit kirishi uchun yo'l ochadi. Shu tariqa qoplama nuqsoni o'z-o'zini tezlashtiruvchi jarayonga aylanadi.

Natijalar korroziya xavfini baholashda o'rtacha tezlikdan tashqari zarar geometriyasini hisobga olish zarurligini ko'rsatdi. Masalan, yiliga 0,1 mm umumiy yupqalashish 10 mm devorli rezervuar uchun sekin jarayon bo'lishi mumkin, ammo xuddi shu o'rtacha massa yo'qotishi bir necha nuqtada jamlansa, qisqa vaqtda teshilish yuz beradi. Shu sababli maksimal nuqson chuqurligi, chuqurlikning vaqt bo'yicha o'sishi va nuqsonlarning birlashish ehtimoli o'rtacha ko'rsatkichdan ko'ra muhimroq bo'lishi mumkin. Quvur va rezervuarlar uchun ultratovush xaritalash, magnit oqim usuli yoki ichki diagnostika vositalari mahalliy nuqsonlarni aniqlashda katta ahamiyatga ega.

Himoya strategiyalarini ko'p mezonli baholash alohida usullarning hech biri barcha mezonlar bo'yicha maksimal natija bermasligini ko'rsatdi. Barrier qoplamalar ko'p turdagi tashqi muhitlarda yuqori samaradorlik va moslashuvchanlikka ega, biroq mexanik shikast va sirt tayyorlashga sezgir. Katod himoyasi yer osti va suv osti metall konstruktsiyalarida kuchli, ammo quruq yoki elektrolit

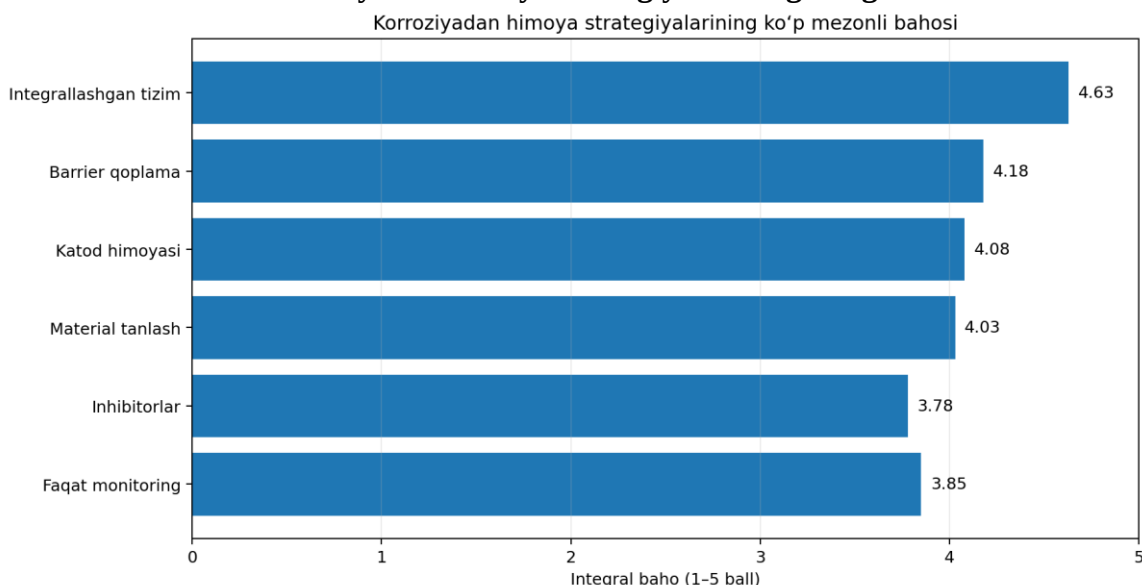
uzluksiz bo‘limgan muhitlarda ishlamaydi. Inhibitorlar yopiq texnologik tizimlarda moslashuvchan, lekin dozalash uzilganda himoya tez yo‘qoladi. Korroziyaga chidamli material uzoq muddatli afzallik beradi, biroq boshlang‘ich kapital xarajat yuqori va noto‘g‘ri muhit tanlansa, qimmat material ham mahalliy korroziyaga uchraydi.

2-jadval. Himoya usullarining ko‘p mezonli qiyosiy bahosi

Strategiya	Mezonlar: E–D–C–A–M	Q
Faqat monitoring	3,2 – 3,8 – 4,5 – 5,0 – 4,8	3,85
Inhibitorlar	4,0 – 3,2 – 4,2 – 3,4 – 4,0	3,78
Material tanlash	4,8 – 5,0 – 2,5 – 4,0 – 3,0	4,03
Katod himoyasi	4,7 – 4,5 – 3,0 – 3,5 – 3,5	4,08
Barrier qoplama	4,5 – 4,0 – 4,0 – 3,5 – 4,5	4,18
Integrallashgan tizim	5,0 – 5,0 – 3,5 – 4,5 – 4,5	4,63

Izoh: E — texnik samaradorlik; D — xizmat muddati va barqarorlik; C — iqtisodiy maqbullik; A — ekologik xavfsizlik; M — moslashuvchanlik va nazorat qilinuvchanlik; Q — vaznli integral baho. Ballar manbalardagi afzallik va cheklovlarni qiyosiy indekska aylantirish natijasidir.

2-rasm. Korroziyadan himoya strategiyalarining integral bahosi



2-rasmga ko‘ra, integrallashgan tizim 4,63 ball bilan eng yuqori natijani berdi. Bu ko‘rsatkich oddiy arifmetik ustunlikni emas, tizim elementlarining bir-birini to‘ldirishini ifodalaydi. Masalan, qoplama elektrolit kirishini kamaytiradi, katod himoyasi qoplamadagi kichik nuqsonlarda anod erishini cheklaydi, monitoring esa qoplama va tok tizimining haqiqiy holatini ko‘rsatadi. Himoya darajalaridan biri ishlamay qolsa, qolganlari avariya rivojlanishini sekinlashtirib, nuqsonni rejalashtirilgan inspeksiya vaqtida aniqlash imkonini beradi. Bu “chuqur himoya” tamoyili xavfsizlik muhandisligidagi ko‘p to‘siqli tizimga mos keladi.

Barrier qoplamaning 4,18 ball olishi uning ko‘p obyektlarda qo‘llanishi va nisbatan maqbul narxi bilan izohlanadi. Biroq qoplama tizimi uchun “material nomi”dan ko‘ra butun texnologik karta muhimroq: sirtning tuz va changdan tozaligi, profil, primer bilan moslik, qatlamlar orasidagi interval, quruq plyonka qalinligi, shudring nuqtasi va qotish harorati nazorat qilinmasa, yuqori sifatli mahsulot ham erta ishdan chiqadi. Qoplama osti korroziyasi ko‘pincha tashqi ko‘rinishda kech aniqlanadi; shu sababli adgeziya sinovi, holiday detector, impedans yoki boshqa noinvaziv diagnostika usullaridan foydalanish kerak.

Katod himoyasi 4,08 ball bilan yuqori samaradorlik ko‘rsatdi, ammo uning qo‘llash sohasi elektrolit mavjud bo‘lgan yer osti va suv osti obyektlari bilan chegaralanadi. Potensial juda musbat bo‘lsa himoya yetarli emas, haddan tashqari manfiy bo‘lsa qoplama ajralishi va ayrim yuqori

mustahkam qotishmalarda vodorod shikastlanishi xavfi tug'iladi. Shu sababli loyihaviy tok zichligi muhit qarshiligi, qoplama holati va obyekt geometriyasiga mos hisoblanishi, ishga tushirishdan keyin esa "instant-off" potentsiallari va adashgan toklar tekshirilishi kerak.

Material tanlash 4,03 ball oldi. Uning xizmat muddati juda yuqori bo'lishi mumkin, lekin katta boshlang'ich narx va qayta ishlash murakkabligi iqtisodiy mezonni pasaytirdi. Bunda hayotiy sikl xarajati yondashuvi hal qiluvchi ahamiyatga ega: arzon uglerodli po'lat tez-tez qoplash va to'xtashni talab qilsa, qimmatroq qotishma uzoq muddatda arzonroq chiqishi mumkin. Aksincha, oddiy, oson almashtiriladigan va korroziya tezligi past detal uchun qimmat qotishma ortiqcha kapital sarf bo'ladi. Qaror faqat korroziya chidamliligiga emas, payvandlanuvchanlik, mexanik xossa, ta'minot va ta'mirlash imkoniyatiga ham tayangan bo'lishi lozim.

Inhibitorlar 3,78 ball oldi. Ularning kuchli tomoni mavjud yopiq tizimga katta qayta qurishsiz joriy etilishidir; zaif tomoni esa kimyoviy tarkib va dozaga bog'liq operatsion intizomdir. Yashil inhibitorlar istiqbolli, biroq laboratoriyada 90 foizdan yuqori samaradorlik qayd etilgani ularning sanoat sharoitida avtomatik ravishda shu natijani berishini anglatmaydi. Ekstraktning faol komponentlari partiyadan partiyaga farq qiladi, yuqori haroratda parchalanishi, oqimda yuvilishi yoki boshqa reagentlar bilan mos kelmasligi mumkin. Shu bois xomashyoni standartlashtirish, toksikologik baholash, bioyemiriluvchanlik, qoldiq miqdor va uzoq muddatli pilot sinovi majburiy bosqich bo'lishi kerak.

4. Muhokama

Olingan natijalar korroziyadan himoya masalasida "bitta universal yechim" mavjud emasligini ko'rsatadi. Qoplama, katod himoyasi, inhibitor va korroziyaga chidamli material turli fizik prinsip asosida ishlaydi, shu sababli ularning samaradorligi muhit va konstruksiya xususiyatiga bog'liq. Quruq atmosfera sharoitida katod himoyasi amalda foydasiz, yopiq quvur oqimida esa qoplama ichki sirtning har bir nuqtasida tekis qalinlik hosil qilmasligi mumkin. Tirqishli detalda yuqori legirlangan material ham kislorod tanqisligi va xlorid konsentratsiyasi ortishi sababli passivligini yo'qotadi. Demak, usulni texnik nomi bo'yicha emas, aniq zarar mexanizmini to'xtatish qobiliyati bo'yicha tanlash kerak.

Tahlil qoplama tizimlaridagi asosiy muvaffaqiyatsizlik sababi mahsulot sifati emas, sirt tayyorlash va qo'llash intizomi ekanini tasdiqlaydi. Zang, eruvchan tuz, yog' yoki namlik qoldig'i qoplama ostida osmotik pufaklanish va adgeziya yo'qolishiga olib keladi. Qatlam juda yupqa bo'lsa, g'ovaklik ortadi; haddan tashqari qalin bo'lsa, ichki kuchlanish va yoriqlar paydo bo'lishi mumkin. Shuning uchun qoplamani tanlash tenderdagi eng past narxga emas, sirt tayyorlash standarti, quruq plyonka qalinligi diapazoni, nazorat usuli va ta'mirlash protokoliga birgalikda bog'lanishi lozim.

Katod himoyasida eng xavfli xato loyihaviy hisobni qoplama holatidan ajratishdir. Yangi va sifatli qoplangan quvurga kerak bo'lgan tok bilan 15 yil xizmat qilgan, ko'p nuqsonli qoplamaga kerak bo'lgan tok bir xil emas. Qoplama degradatsiyasi tok talabini oshiradi, bu esa anod resursi, elektr sarfi va interferensiyani o'zgartiradi. Himoya tizimiga masofaviy monitoring, referens elektrodlarni tekshirish va davriy tok uzish sinovlari kiritilmasa, o'lgan potensial kabel qarshiligi va IR pasayishi sababli noto'g'ri talqin qilinishi mumkin.

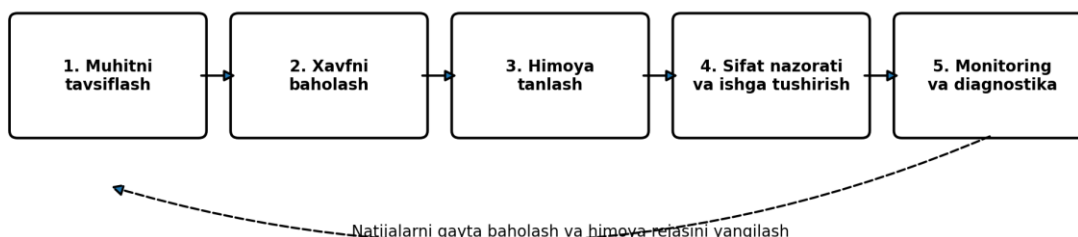
Inhibitorlarni qo'llashda esa konsentratsiyani faqat laboratoriya optimumi bo'yicha belgilash yetarli emas. Sanoat quvurida inhibitorning metall sirtiga yetib borishi oqim rejimi, fazalar ajralishi, suvning past nuqtalarda to'planishi va qum zarrachalariga bog'liq. Dozalash nasosi to'xtashi yoki kimyoviy reagent omborda degradatsiyalanishi himoya plyonkasini qisqa vaqtda buzishi mumkin. Shuning uchun inhibitor dasturida qoldiq reagent tahlili, korroziya kuponi, elektr qarshilik zondi va texnologik parametrlar bir xil vaqt qatorida ko'rilishi kerak. Bir ko'rsatkichning yaxshilanishi tizimning barcha nuqtalari himoyalanganini isbotlamaydi.

Ekologik nuqtai nazardan yashil inhibitorlar va suv asosli qoplamalar istiqbolli, ammo "tabiiy" atamasi avtomatik ravishda xavfsiz degani emas. O'simlik ekstrakti tarkibidagi ayrim komponentlar suv organizmlariga toksik bo'lishi, mikrobiologik o'sishni rag'batlantirishi yoki keyingi ajratish jarayoniga halaqit berishi mumkin. Shuning uchun ekologik baholash xomashyoning

kelib chiqishi, ekstraksiya erituvchisi, energiya sarfi, biodegradatsiya, chiqindi va ishlatilgan mahsulotning taqdirini qamrab olgan hayotiy sikl yondashuviga asoslanishi kerak.

3-rasm. Korroziyani hayotiy sikl asosida boshqarish modeli

Korroziyani boshqarishning yopiq hayotiy sikli



3-rasmdagi yopiq sikl korroziyani boshqarishning amaliy tartibini ifodalaydi. Birinchi bosqichda muhitning kimyoviy tarkibi, namlik, harorat, oqim va elektr qarshiligi aniqlanadi. Ikkinchi bosqichda zarar mexanizmi, avariya ehtimoli va oqibati baholanadi. Uchinchi bosqichda material, konstruktiv yechim, qoplama, katod himoyasi yoki inhibitorning maqbul kombinatsiyasi tanlanadi. To'rtinchi bosqichda sirt tayyorlash, montaj, qalinlik, potensial va ishga tushirish parametrlarining sifat nazorati bajariladi. Beshinchi bosqichda esa inspeksiya va sensor ma'lumotlari loyiha taxminlari bilan taqqoslanadi. Farq aniqlansa, himoya rejasi yangilanadi; shu tariqa korroziya nazorati bir martalik xarid emas, uzluksiz boshqaruv jarayoniga aylanadi.

Taklif etilgan modelning muhim afzalligi — texnik va boshqaruv omillarini bir xil tizimga kiritishidir. Korroziya hodisasi elektrokimyoviy bo'lsa-da, uning avariya aylanishi ko'pincha ma'lumot uzilishi, mas'uliyatning bo'linib ketishi yoki inspeksiya natijasining qaror bilan bog'lanmasligi sababli yuz beradi. Masalan, qalinlik o'lhovida trend yomonlashgani qayd etilsa-yu, inhibitor dozasini o'zgartirish yoki ta'mirlash sanasini qayta ko'rib chiqish mexanizmi bo'lmasa, o'lhovning o'zi xavfni kamaytirmaydi. Shu bois korroziya ma'lumotlari aktivlar reyestri, texnik xizmat tizimi va risk boshqaruvi bilan integratsiyalanishi kerak.

Tadqiqotning cheklovi shundaki, ko'p mezonli ballar turli material va muhitlar bo'yicha e'lon qilingan natijalarni umumlashtiradi; ular aniq obyekt uchun tayyor loyiha qiymati sifatida ishlatilmasligi kerak. Muayyan rezervuar, quvur yoki ko'prik uchun ballar muhit tahlili, xizmat kritikligi, ta'mirlash imkoniyati va mahalliy iqtisodiy sharoit asosida qayta kalibrlanishi lozim. Shuningdek, yashil inhibitorlar va aqlli qoplamalar bo'yicha ko'plab natijalar laboratoriya darajasida qolmoqda. Ularning uzoq muddatli xizmat muddati, ishlab chiqarish barqarorligi va sertifikatlash xarajatlari sanoatga joriy etishdan oldin alohida tekshirilishi zarur.

5. Xulosa

Tahlil natijalari asosida quyidagi xulosalar shakllantirildi. Birinchidan, korroziya metallning oddiy sirt nuqsoni emas, muhit, material, konstruksiya va boshqaruv sifati o'rtasidagi o'zaro ta'sir natijasidir. Uni faqat zangni tozalash yoki qoplamaning yangilash bilan boshqarish tizimli sabablarni bartaraf etmaydi.

Ikkinchidan, xlorid, namlik, pH, erigan gazlar, harorat va oqim korroziya kinetikasini belgilasa, tirqishlar, payvand choklari, galvanik kontakt va mexanik kuchlanish mahalliy zarar ehtimolini oshiradi. Shu sababli o'rtacha korroziya tezligi bilan bir qatorda maksimal chuqurlik, nuqson geometriyasi va o'sish trendi nazorat qilinishi shart.

Uchinchidan, qoplama, katod himoyasi, inhibitor va material tanlashning har biri samarali, biroq aniq qo'llash shartlari va o'ziga xos muvaffaqiyatsizlik mexanizmiga ega. Qoplama sirt tayyorlashga, katod himoyasi tok va potensial monitoringiga, inhibitor esa dozalanishning uzluksizligi va muhit tarkibiga keskin bog'liq.

To'rtinchidan, ko'p mezonli baholashda integrallashgan tizim 4,63 ball bilan eng yuqori natijani ko'rsatdi. Materialni to'g'ri tanlash, konstruktiv suv tutib qoluvchi zonalarni kamaytirish, qoplama, zarur hollarda elektrokimyoviy himoya va xavfga asoslangan monitoringni birlashtirish eng ishonchli strategiyadir.

Beshinchidan, ekologik xavfsiz inhibitorlar va aqlli qoplamalar katta istiqbolga ega, ammo laboratoriya samaradorligini sanoat natijasi deb qabul qilish noto'g'ri. Tarkibni standartlashtirish, uzoq muddatli pilot sinovi, toksikologik baholash va hayotiy sikl xarajatlari majburiy tekshiruvlardan o'tishi lozim.

Amaliy tavsiya sifatida korxonalarda korroziya boshqaruv reyestri tuzish, kritik nuqtalar uchun o'lchov trendlarini yuritish, qoplama va katod himoyasi sifatini qabul qilish mezonlari bilan bog'lash hamda inspeksiya natijalaridan keyin himoya rejasini avtomatik qayta ko'rib chiqish tartibini joriy etish taklif etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Al-Amiery, A., Wan Isahak, W. N. R., & Al-Azzawi, W. K. (2024). Sustainable corrosion inhibitors: A key step towards environmentally responsible corrosion control. *Ain Shams Engineering Journal*, 15(5), 102672. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102672>
2. Ahmed, E. S. J., & Ganesh, G. M. (2022). A comprehensive overview on corrosion in reinforced concrete and its prevention using various green corrosion inhibitors. *Buildings*, 12(10), 1682. <https://doi.org/10.3390/buildings12101682>
3. AMPP. (2025). From rust to risk: Global campaign urges action on the corrosion crisis. Association for Materials Protection and Performance.
4. Fazal, B. R., Becker, T., Kinsella, B., & Lepkova, K. (2022). A review of plant extracts as green corrosion inhibitors for CO₂ corrosion of carbon steel. *npj Materials Degradation*, 6, Article 5. <https://doi.org/10.1038/s41529-021-00201-5>
5. Fontana, M. G. (1987). *Corrosion engineering* (3rd ed.). McGraw-Hill.
6. ISO. (2024). ISO 8044:2024: Corrosion of metals and alloys—Vocabulary. International Organization for Standardization.
7. Jones, D. A. (1996). *Principles and prevention of corrosion* (2nd ed.). Prentice Hall.
8. Koch, G., Varney, J., Thompson, N., Moghissi, O., Gould, M., & Payer, J. (2016). International measures of prevention, application, and economics of corrosion technologies study. NACE International.
9. Montemor, M. F. (2014). Functional and smart coatings for corrosion protection: A review of recent advances. *Surface and Coatings Technology*, 258, 17–37. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2014.06.031>
10. Ouyang, Y., Guo, E., Chen, X.-B., Kang, H., Chen, Z., & Wang, T. (2024). Recent progress in protective coatings against corrosion upon magnesium–lithium alloys: A critical review. *Journal of Magnesium and Alloys*, 12(10), 3967–3995. <https://doi.org/10.1016/j.jma.2024.08.001>
11. Revie, R. W., & Uhlig, H. H. (2008). *Corrosion and corrosion control: An introduction to corrosion science and engineering* (4th ed.). Wiley.
12. Roberge, P. R. (2008). *Corrosion engineering: Principles and practice*. McGraw-Hill.
13. Sheydaei, M. (2024). The use of plant extracts as green corrosion inhibitors: A review. *Surfaces*, 7(2), 380–403. <https://doi.org/10.3390/surfaces7020024>
14. Tamalmani, K., & Husin, H. (2020). Review on corrosion inhibitors for oil and gas corrosion issues. *Applied Sciences*, 10(10), 3389. <https://doi.org/10.3390/app10103389>
15. Verma, C., Ebenso, E. E., Bahadur, I., & Quraishi, M. A. (2018). An overview on plant extracts as environmental sustainable and green corrosion inhibitors for metals and alloys in aggressive corrosive media. *Journal of Molecular Liquids*, 266, 577–590. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2018.06.110>

**TIBBIY IMPLANTLARDA KORROZIYA VA TRIBOKORROZIYA:
BIOKOMPATIBILIK, YALLIG‘LANISH HAMDA KLINIK XAVFLARNI BOSHQARISH****КОРРОЗИЯ И ТРИБОКОРРОЗИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИМПЛАНТАТОВ:
БИОСОВМЕСТИМОСТЬ, ВОСПАЛЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ КЛИНИЧЕСКИМИ
РИСКАМИ****CORROSION AND TRIBOCORROSION OF MEDICAL IMPLANTS:
BIOCOMPATIBILITY, INFLAMMATION, AND CLINICAL RISK MANAGEMENT****Eshkarayev Sadridin****Termiz iqtisodiyot va servis universiteti ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektori,
k.f.f.d., dots.****sadridin_eshkarayev@tues.uz****<https://orcid.org/0000-0003-1711-3303>****Nomozov Abror****Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiya universiteti doktoranti****abornomozov055@gmail.com ORCID: (0000-0003-0409-8247).****Eshqorayev Samariddin****Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiya universiteti****02.00.14 - Organik moddalar va ularga asosidagi materiallar texnologiyasi ixtisosligi tayanch
doktoranti****E-mail: samariddineshqorayev@gmail.com****<https://orcid.org/0009-0001-7068-1564>****Annotatsiya**

Maqolada ortopedik, stomatologik va yurak-qon tomir implantlarida uchraydigan korroziya hamda tribokorroziya jarayonlari tibbiy-biologik nuqtai nazardan tahlil qilindi. Tadqiqot 2016–2025-yillarda e‘lon qilingan birlamchi eksperimental, klinik va implant-retrieval tadqiqotlari, shuningdek ISO 10993-15:2019 standarti va FDA xavfsizlik ma‘lumotlariga tayangan strukturaviy adabiyotlar tahlili shaklida bajarildi. Natijalar passiv oksid qatlamining xloridlar, past pH, ftoridlar, biofilm, mikroharakat va ishqalanish ta‘sirida shikastlanishi metall ionlari hamda zarrachalar ajralishiga olib kelishini ko‘rsatdi. Ajralgan titan, kobalt, xrom, alyuminiy yoki vanadiy mahsulotlari oqsillar bilan kompleks hosil qilib, makrofag faollashuvi, oksidlovchi stress, sitokinlar ajralishi va peri-implant to‘qimalarda osteoliz xavfini oshirishi mumkin. Titan qotishmalari umumiy barqarorligi yuqori bo‘lsa-da, dental muhitda ftorid va kislotali pH, modulli ortopedik birikmalarda esa fretting-korroziya muhim cheklov bo‘lib qoladi. Maqolada material tanlash, galvanik juftliklarni cheklash, sirtni modifikatsiyalash va klinik monitoringni birlashtiruvchi boshqaruv modeli taklif etildi.

Kalit so‘zlar: tibbiy implant, korroziya, tribokorroziya, biokompatibilik, metall ionlari, peri-implant yallig‘lanish, osteoliz, klinik monitoring.

Аннотация

В статье с медико-биологических позиций проанализированы процессы коррозии и трибокоррозии ортопедических, стоматологических и сердечно-сосудистых имплантатов. Исследование выполнено в форме структурированного анализа первичных экспериментальных, клинических и retrieval-исследований, опубликованных в 2016–2025 годах, с учётом требований ISO 10993-15:2019 и данных безопасности FDA. Установлено, что повреждение пассивной оксидной плёнки под воздействием хлоридов, низкого pH, фторидов, биоплёнки, микродвижений и трения приводит к высвобождению ионов и частиц металла.

Продукты титана, кобальта, хрома, алюминия и ванадия способны связываться с белками, активировать макрофаги, усиливать окислительный стресс и секрецию провоспалительных цитокинов, что повышает риск остеолита и потери стабильности имплантата. Несмотря на высокую общую коррозионную стойкость титана, в стоматологии значимыми остаются фториды и кислая среда, а в модульных ортопедических соединениях — фреттинг-коррозия. Предложена модель управления риском, объединяющая подбор материала, контроль гальванических пар, модификацию поверхности и клиническое наблюдение.

Ключевые слова: медицинский имплантат, коррозия, трибокоррозия, биосовместимость, ионы металлов, периимплантное воспаление, остеолит, клинический мониторинг.

Abstract

This article examines corrosion and tribocorrosion in orthopaedic, dental, and cardiovascular implants from a biomedical perspective. The study was conducted as a structured synthesis of primary experimental, clinical, and implant-retrieval studies published between 2016 and 2025, supplemented by ISO 10993-15:2019 and FDA safety information. Evidence indicates that disruption of passive oxide films by chlorides, acidic pH, fluoride, biofilm, micromotion, and friction promotes the release of metallic ions and particles. Titanium, cobalt, chromium, aluminium, and vanadium degradation products may bind to proteins, activate macrophages, increase oxidative stress and pro-inflammatory cytokine production, and thereby contribute to peri-implant osteolysis and loss of fixation. Titanium alloys retain a favourable overall corrosion profile, but fluoride-rich acidic oral conditions remain a clinically relevant challenge, whereas modular orthopaedic junctions are vulnerable to mechanically assisted crevice corrosion and fretting. A risk-management model is proposed that integrates material selection, limitation of dissimilar-metal couples, surface engineering, manufacturing and surgical quality control, and longitudinal clinical surveillance. The model emphasises that implant corrosion is not a purely materials-science problem; it is a coupled mechanical, electrochemical, and immunological process requiring multidisciplinary management.

Keywords: medical implant, corrosion, tribocorrosion, biocompatibility, metal ions, peri-implant inflammation, osteolysis, clinical surveillance.

1. Kirish

Metall implantlar zamonaviy tibbiyotning tayanch texnologiyalaridan biridir. Titan va uning qotishmalari dental implantlar, osteosintez plastinalari va sun'iy bo'g'im komponentlarida; kobalt-xrom-molibden qotishmalari yuqori yuklanadigan bo'g'im juftliklari hamda protez elementlarida; 316L zanglamas po'lat esa vaqtinchalik fiksatorlar va ayrim jarrohlik qurilmalarida keng qo'llanadi. Ularning klinik muvaffaqiyati mexanik mustahkamlik bilan bir qatorda fiziologik muhitda kimyoviy barqarorlikka bog'liq. Qon, so'lak, to'qima suyuqligi va sinovial suyuqlik tarkibidagi xloridlar, oqsillar va hujayra viy metabolitlar sanoatdagi odatiy muhitlardan farqli, murakkab elektrolit tizimini hosil qiladi. Shu sababli laboratoriyada inert ko'ringan qotishma organizmda mikroharakat, ishqalanish, yallig'lanish va lokal pH pasayishi bilan birga tezroq degradatsiyalanishi mumkin.

Tibbiy implant korroziyasi ikki xil zarar yo'li orqali ahamiyat kasb etadi. Birinchi yo'l — konstruktiv zarar: metall kesimining kamayishi, charchoq yoriqlari, modulli birikma bo'shashishi yoki komponent sinishi. Ikkinchi yo'l — biologik zarar: erigan ionlar va nano- yoki mikroo'lchamdagi zarrachalarning oqsillar, immun hujayralar va suyak metabolizmi bilan o'zaro ta'siri. Ba'zan massa yo'qotish miqdori mexanik nuqtai nazardan kichik bo'lsa ham, biologik javob klinik jihatdan sezilarli bo'lishi mumkin. ISO 10993-15:2019 metall va qotishmalardan hosil bo'ladigan degradatsiya mahsulotlarini aniqlash hamda miqdoriy baholashni tibbiy qurilmalar biologik xavfsizligining mustaqil qismi sifatida ko'radi. Bu yondashuv korroziya tezligini o'lchashning o'zi yetarli emasligini, ajralgan mahsulotning kimyoviy shakli, miqdori va biologik ta'siri ham baholanishi kerakligini anglatadi.

Tribokorroziya — mexanik ishqalanish yoki mikroharakat bilan elektrokimyoviy korroziyaning oʻzaro kuchayuvchi kombinatsiyasidir. Harakat passiv oksid qatlamini qirib tashlaydi, metall qisqa muddat faol holatga oʻtadi, soʻng qayta passivlanadi. Ushbu sikl minglab yoki millionlab takrorlanganda, oddiy statik korroziya sinovida koʻrinmagan ion chiqishi yuzaga keladi. Sunʼiy son boʻgʻimining bosh-boʻyin taperi, yelka protezining modulli birikmasi, dental implant–abutment interfeysi va plastina–vint kontaktlari tipik xavf zonalaridir. FDA metal-on-metal son boʻgʻimi implantlarida ishqalanish hamda birikma korroziyasi natijasida kobalt va xrom zarrachalari atrof toʻqima va qon oqimiga oʻtishi, ayrim bemorlarda esa nojoʻya mahalliy toʻqima reaksiyasi, ogʻriq, boʻshashish va revizion operatsiyaga olib kelishi mumkinligini qayd etgan.

Maqolaning maqsadi tibbiy implantlarda korroziya va tribokorroziya mexanizmlarini, asosiy biomateriallarning zaif tomonlarini, metall degradatsiya mahsulotlarining biologik oqibatlarini va klinik xavfni kamaytirish choralarini bir tizimda tahlil qilishdir. Asosiy savol shundan iborat: yuqori korroziyaga chidamli deb hisoblangan biomaterial qaysi sharoitlarda biologik xavf manbaiga aylanishi mumkin va ushbu xavfni implant dizaynidan boshlab kuzatuvgacha boʻlgan hayotiy siklda qanday boshqarish kerak?

2. Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot strukturaviy adabiyotlar tahlili dizaynida bajarildi. Manbalar PubMed, PubMed Central, ISO va FDA resurslaridan tanlandi. Qidiruv konsepsiyasi “medical implant corrosion”, “tribocorrosion”, “titanium particles”, “cobalt chromium ions”, “peri-implant inflammation”, “implant retrieval”, “fluoride titanium corrosion” va “biodegradable magnesium corrosion” kalit birikmalariga asoslandi. 2016–2025-yillardagi birlamchi eksperimental, klinik, case-control va implant-retrieval tadqiqotlariga ustuvorlik berildi; mexanizmning tarixiy asosini koʻrsatadigan yuqori ahamiyatli eski retrieval tadqiqotlari ham kiritildi. Faqat ikkilamchi sharhlarga tayangan daʼvolar chiqarib tashlandi yoki birlamchi manba bilan tekshirildi. Standart talablar ISO 10993-15:2019, klinik xavfsizlik nuqtalari esa FDAning metal-on-metal son implantlariga oid rasmiy maʼlumotlari bilan solishtirildi.

Har bir manbadan quyidagi maʼlumotlar ajratildi: implant turi, material, korroziv muhit, mexanik taʼsir mavjudligi, oʻlchash usuli, degradatsiya mahsulotlari, biologik javob va klinik oqibat. Elektrokimyoviy tadqiqotlarda ochiq zanjir potentsiali, potensiodinamik polarizatsiya, korroziya toki, qayta passivlanish va galvanik tok kabi koʻrsatkichlar; biologik tadqiqotlarda hujayra hayotchanligi, makrofag fenotipi, sitokinlar, histologik yalligʻlanish va osteoliz belgilari; retrieval ishlarda esa fretting, tirqish korroziyasi, korroziya mahsulotining kimyoviy tarkibi va toʻqimada tarqalishi baholandi. Sivan va hamkorlari tomonidan ASTM F2129 va F746 sinovlarining qiyoslanishi implant qotishmalarida tirqish va nuqtaviy korroziyani standartlashtirilgan baholashning metodik cheklovlarini tushuntirish uchun ishlatildi.

Natijalarni sintez qilishda toʻrtta material guruhi ajratildi: tijorat toza titan va Ti-6Al-4V, CoCrMo, 316L zanglamas poʻlat hamda bioparchalanuvchi magniy qotishmalari. Har bir guruh besh mezon boʻyicha 1–5 ballik nisbiy profil bilan tavsiflandi: passiv qatlam barqarorligi, tribokorroziyaga chidamlilik, ion chiqishi xavfining pastligi, mexanik barqarorlik va klinik nazoratning qulayligi. Bu ballar klinik prognoz yoki universal standart emas; ular manbalardagi yoʻnalishlarni vizual taqqoslash uchun mualliflik sintezi hisoblanadi. Tibbiy qaror chiqarish uchun individual implant modeli, bemor holati va mahalliy protokollar alohida baholanishi shart.

3. Adabiyotlar tahlili

Titan biomaterial sifatida havoda va fiziologik muhitda tez hosil boʻladigan TiO₂ asosidagi passiv qatlam tufayli yuqori korroziya qarshiligiga ega. Biroq passivlik mutlaq emas. Huang va hamkorlarining Ti-6Al-4V qotishmasida oʻtkazgan tajribasi ayrim ftor saqlovchi ogʻiz chayish vositalari, ayniqsa kislotali muhitda, sirt morfologiyasi va elektrokimyoviy barqarorlikni yomonlashtirishini koʻrsatgan. Dental amaliyotda bu natija “ftorid taqiqlanishi kerak” degan soddalashtirilgan xulosani bermaydi; asosiy xavf yuqori ftorid faolligi bilan past pH birgalikda paydo boʻlganda yuzaga keladi. Oqartiruvchi vositalar, bakterial kislotalar, yalligʻlangan peri-implant

choʻntak va abraziv gigiyena harakati ham passiv qatlamning qayta tiklanishiga qarshi ishlashi mumkin.

Soares va hamkorlari titan dental implantlarini CoCrMo protez komponenti bilan galvanik juftlikda tekshirgan. Tadqiqotda ochiq zanjir potentsiali, potensiodinamik va potensiostatik sinovlar hamda nol qarshilikli tok oʻlchovi qoʻllangan. Natijalar sirt ishlovi, qotishma holati va muhit galvanik xulqni sezilarli oʻzgartirishini koʻrsatadi. Muhim klinik xulosa shuki, “turli metall har doim xavfli” yoki “titan har qanday juftlikda inert” degan ikki keskin qarash ham notoʻgʻri. Galvanik xavf kontakt maydoni nisbati, elektrolit tarkibi, komponentlarning real potentsiali, sirt qoplamasi va mikroharakatga bogʻliq. Dizayn bosqichida moslik sinovi oʻtkazilmagan komponentlarni aralashtirish nazorat qilinmaydigan oʻzgaruvchilarni koʻpaytiradi.

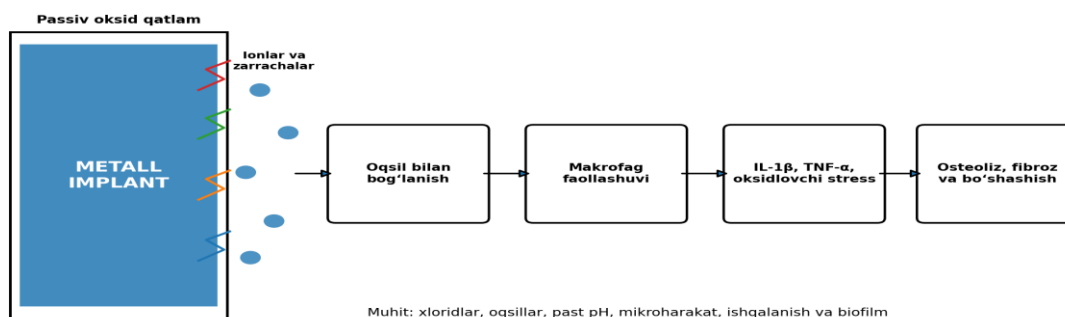
Ti-6Al-4V qotishmasida vanadiy va alyuminiyning mavjudligi ion chiqishi xavfini alohida koʻrib chiqishni talab qiladi. Costa va hamkorlari implant degradatsiyasidan kelib chiqadigan vanadiy ion turlarining hujayraviy taʼsirini baholagan va 23 μM atrofidagi vanadiy konsentratsiyasida fibroblast hayotchanligi sezilarli pasayishini qayd etgan. Ular yomon ishlayotgan qurilmali bemorlarda tasvirlangan konsentratsiyalarga yaqin darajalarda uzoq muddatli kontakt potentsial xavf tugʻdirishini koʻrsatgan. Ushbu natija implantning odatiy ishlashida albatta toksiklik yuz beradi degani emas; u passiv qatlam shikastlanganda va mahalliy toʻplanish boʻlganda kimyoviy shakl hamda ekspozitsiya davomiyligi kritik ekanini koʻrsatadi.

Metall zarrachalarining biologik faoliyati peri-implant toʻqimalarda ayniqsa muhim. Rakic va hamkorlarining case-control tadqiqotida peri-implantit granulyatsion toʻqimasida titan zarrachalari immunopatologik belgilar bilan birga baholangan. Kheder va hamkorlari esa peri-implant gingival toʻqimalarda titan zarrachalari limfotsit va makrofag polarizatsiyasini oʻzgartirishini koʻrsatgan. Ushbu ishlar korroziya mahsulotini mutlaqo biologik inert chiqindi sifatida koʻrish xato ekanini koʻrsatadi. Zarrachalar oʻlchami, sirt zaryadi, oqsil qoplami va miqdoriga qarab makrofaglar tomonidan yutiladi, M1/M2 muvozanatiga taʼsir qiladi va osteoblast–osteoklast regulyatsiyasini buzishi mumkin. Shunga qaramay, peri-implantitning yagona sababi titan zarrachalari emas: bakterial biofilm, gigiyena, chekish, metabolik omillar va protez dizayni birgalikda rol oʻynaydi.

Ortopedik implantlarda modulli birikmalar korroziyaning eng yaxshi hujjatlashtirilgan manbalaridan biridir. Urban va hamkorlari 15 ta total son protezida bosh-boʻyin birikmasidan chiqqan xromga boy korroziya mahsulotlari peri-protez toʻqimalarga tarqalganini koʻrsatgan; zarrachalar histiotsitlar va yot jism gigant hujayralari bilan bogʻliq boʻlgan hamda ayrim hollarda endosteal eroziya va boʻshashish zonalarida topilgan. Kop va hamkorlarining retrieval tadqiqotida modulli boʻyin–stem interfeysida fretting va tirqish korroziyasi, ayniqsa CoCrMo komponentlarda, klinik muammoga aylanishi mumkinligi koʻrsatilgan. Eckert va hamkorlarining yelka protezlari retrieval tahlili ham modulli interfeyslarning tribokorroziyaga moyilligini tasdiqlagan. Bu dalillar konstruktiv qoʻshimcha modul jarrohlik moslashuvchanligini oshirsa-da, yangi elektrokimyoviy va mexanik interfeys yaratishini koʻrsatadi.

CoCrMo qotishmalari yuqori qattqlik va yeyilishga chidamlilik tufayli boʻgʻim protezlarida muhim, ammo kobalt va xrom ionlarining biologik xavfi kuzatuvni talab qiladi. FDA metal-on-metal tizimlarda ishqalanish va taper korroziyasi natijasida metall zarrachalari hamda ionlar qon oqimiga oʻtishi, ayrim bemorlarda nojoʻya mahalliy toʻqima reaksiyasi va revizion operatsiyaga ehtiyoj tugʻdirishi mumkinligini koʻrsatadi. Tsai va hamkorlari CoCrMo yuzasiga TiSiN va ZrN qattiq qoplamalarini qoʻllab, simulyatsiyalangan tana suyuqligida bir million siklli fretting sinovida hajmiy yeyilishni keskin kamaytirgan va kobalt ion chiqishini qariyb 90 foiz pasaytirgan. Bu natija sirt muhandisligining imkoniyatini koʻrsatadi, ammo qoplamaning klinik samarasi yopishish, nuqsonlar, charchoq va uzoq muddatli delaminatsiya xavfi bilan birga baholanishi kerak.

1-rasm. Implant korroziyasi va peri-implant yallig'lanishining bog'langan mexanizmi



1-rasmda passiv qatlamning mexanik yoki kimyoviy buzilishidan boshlab osteoliz va implant bo'shashigacha bo'lgan zanjir ko'rsatilgan. Ushbu sxema sababiyatni bir yo'nalishli deb talqin qilmaydi: yallig'lanish pHni pasaytirib va oksidlovchi muhitni kuchaytirib korroziyani tezlashtirishi, korroziya mahsulotlari esa immun javobni kuchaytirishi mumkin. Natijada musbat qayta aloqa hosil bo'ladi.

4. Natijalar va tahlil

Tahlil qilingan manbalar tibbiy implant korroziyasini beshta o'zaro bog'langan darajaga ajratish mumkinligini ko'rsatdi: material darajasi, sirt darajasi, konstruktiv interfeys, biologik mikro-muhit va klinik boshqaruv. Material darajasida qotishma tarkibi, fazalar va inklyuziyalar galvanik mikroelementlar yaratadi. Sirt darajasida oksid qatlam qalinligi, ifloslanish, qo'pollik va qoplama nuqsonlari muhim. Interfeys darajasida tirqish, taper, vint va kontakt bosimi kislorod almashinuvini cheklaydi. Biologik muhit darajasida xlorid, oqsil, hujayralar, biofilm va yallig'lanish metabolitlari korroziya mahsulotining kimyoviy shaklini o'zgartiradi. Klinik darajada komponent tanlash, jarrohlik montaji, yuklanish, gigiyena va kuzatuv tizimi xavfning yakuniy oqibatini belgilaydi.

1-jadval. Asosiy tibbiy metallarning korroziya profili va klinik cheklovlari

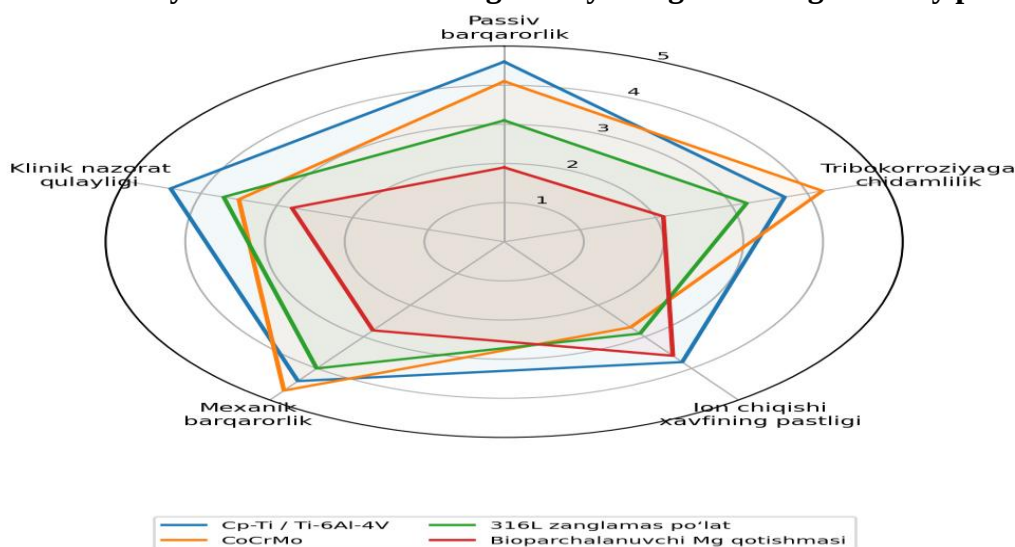
Material	Asosiy qo'llanish	Ustunlik	Korroziya cheklovi	Asosiy boshqaruv
Cp-Ti / Ti-6Al-4V	Dental implant, plastina, stem	Yuqori passivlik, yaxshi osteointegratsiya	Ftorid-past pH, fretting, Ti/Al/V mahsulotlari	Mos komponent, sirt va gigiyena nazorati
CoCrMo	Bo'g'im boshchasi, protez karkasi	Yuqori qattiqlik va yeyilish chidami	Taper korroziyasi, Co/Cr ionlari, ALTR	Interfeys dizayni, montaj, simptomga asoslangan kuzatuv
316L po'lat	Vint, plastina, vaqtinchalik fiksator	Arzon va mexanik ishlovi qulay	Tirqish/nuqtaviy korroziya, Ni/Cr chiqishi	Vaqtinchalik qo'llanish va sirt sifati
Mg qotishmasi	Bioparchalanuvchi fiksator	Ikkinchi operatsiyani kamaytirish imkoniyati	Tez degradatsiya, H ₂ , erta mustahkamlik yo'qolishi	Qotishma va qoplama orqali tezlikni moslash

1-jadval titan qotishmalarining ko'p holatda eng muvozanatli biomaterial ekanini, ammo barcha klinik stsenariylar uchun avtomatik tanlov emasligini ko'rsatadi. CoCrMo kuchli va yeyilishga chidamli, lekin modulli birikmalardagi kobalt-xrom chiqishi biologik nazoratni talab qiladi. Zanglamas po'latning iqtisodiy afzalligi uzoq muddatli xloridli muhitda passiv qatlam barqarorligining pastroq bo'lishi bilan cheklanadi. Magniy qotishmalarida esa korroziya butunlay

salbiy hodisa emas: maqsad implantning suyak bitishi bilan muvofiq tezlikda boshqariladigan parchalanishidir. Muammo korroziyaning juda tez yoki notekis kechishi, vodorod to'planishi va mexanik tayanchning erta yo'qolishidir.

Li va hamkorlari Mg, Mg-3Zn va Mg-2Zn-1Mn tizimlarini in vitro va in vivo baholab, Mg-2Zn-1Mn qotishmasida nisbatan barqaror degradatsiya, yaxshi histomoslik va osteogenezni rag'batlantiruvchi ta'sirni qayd etgan. Bazhenov va hamkorlari Mg-Zn-Ga-(Y) qotishmalarida tarkib va issiq ekstrudirlash korroziya tezligi hamda biokompatibilikka ta'sir qilishini ko'rsatgan. Bu natijalar "ko'proq korroziya — yomonroq" paradigmasi bioparchalanuvchi implantlarga to'liq mos kelmasligini anglatadi. Bu yerda optimal ko'rsatkich — biologik bitish tezligiga mos, oldindan prognoz qilinadigan va lokal toksikliksiz degradatsiyadir.

2-rasm. Tibbiy metall materiallarning adabiyotlarga asoslangan nisbiy profili



2-rasmdagi profil mualliflik sintezi bo'lib, universal reyting emas. Titan tizimlari passiv barqarorlik, mexanik xususiyatlar va klinik tajriba bo'yicha yuqori muvozanat ko'rsatadi. CoCrMo tribologik va mexanik jihatdan kuchli, biroq ion chiqishi bilan bog'liq biologik xavf nisbatan yuqori. 316L po'lat ko'plab vaqtinchalik fiksatsiya vazifalarini bajaradi, ammo xloridli va tirqishli sharoitda nuqtaviy korroziyaga moyil. Magniy qotishmalarida past passiv barqarorlik ataylab yaratilgan funksional xususiyat bo'lishi mumkin, lekin degradatsiya kinetikasini nazorat qilish qiyin.

2-jadval. Korroziya xavfini oshiruvchi klinik omillar va profilaktik choralar

Xavf omili	Mexanizm	Kutiladigan oqibat	Minimal zarur chora
Past pH va ftoridli oral muhit	TiO ₂ qatlamining erishi va qayta passivlanishning sekinlashuvi	Titan ionlari/zarrachalari, sirt qo'pollashuvi	Ftorid konsentratsiyasi va pHni hisobga olgan gigiyena vositasi
Modulli interfeysdagi mikroharakat	Fretting + tirqish korroziyasi	Co/Cr yoki Ti mahsulotlari, bo'shashish	Komponent mosligi, tozaligi, montaj kuchi va dizayn nazorati
Biofilm va yallig'lanish	Kislotalar, ROS va lokal kislorod farqi	Musbat qayta aloqa: korroziya–yallig'lanish	Infeksiya profilaktikasi, gigiyena va erta peri-implant terapiya
Turli metall komponentlari	Galvanik potensial farqi	Mahalliy tok va anod erishi	Ishlab chiqaruvchi tasdiqlagan metall juftliklari

Qoplama nuqsoni yoki delaminatsiya	Kichik anod–katta katod nisbatida lokal korroziya	Nuqtaviy shikast va zarracha chiqishi	Yopishish, charchoq va sterilizatsiyadan keyingi sifat nazorati
------------------------------------	---	---------------------------------------	---

Natijalar xavfni kamaytirish uchun bitta “eng yaxshi qotishma” yetarli emasligini ko‘rsatadi. Masalan, yuqori sifatli titan implant noto‘g‘ri protez komponenti bilan galvanik yoki mexanik interfeys hosil qilsa, afzalligining bir qismi yo‘qoladi. Xuddi shuningdek, qattiq PVD qoplama laboratoriyada ion chiqishini kamaytirishi mumkin, biroq klinik yuklanishda mikroyoriq yoki qirra delaminatsiyasi yuz bersa, kichik nuqson atrofida lokal korroziya kuchayadi. Shuning uchun biomaterial, sirt, dizayn va jarrohlik protsedurasi alohida emas, yagona tizim sifatida verifikatsiya qilinishi kerak.

Korroziya monitoringida umumiy qon yoki siydikdagi metall ionini yagona diagnostik mezon sifatida ishlatish ham zaif yondashuvdir. Ion darajasi implant turi, ikki tomonlama protez, buyrak funksiyasi, vaqt, laboratoriya usuli va tashqi ekspozitsiyaga bog‘liq. Klinik simptom, fizik tekshiruv, seriyali radiologiya, yumshoq to‘qima tasvirlash va implant modelining ma‘lum xavf profili birgalikda talqin qilinishi kerak. FDA ham metal-on-metal implantlarda bir xil laboratoriya chegarasi barcha bemorlarda to‘qima reaksiyasini oldindan aniq aytib bermasligini ta‘kidlaydi.

5. Muhokama

Tibbiy implant korroziyasini muhokama qilishda eng katta metodologik xato in vitro korroziya tezligini to‘g‘ridan-to‘g‘ri klinik muvaffaqiyatsizlik bilan tenglashtirishdir. Elektrokimyoviy kamera muhitni nazorat qiladi, lekin organizmdagi oqsil adsorbsiyasi, hujayra faolligi, qon oqimi, to‘qima tamponlash qobiliyati va mikroharakat spektrini to‘liq takrorlamaydi. Aksincha, retrieval implant faqat reviziya yoki o‘limdan keyingi tanlangan holatlarni ko‘rsatadi va umumiy populyatsiyaga nisbatan og‘ir holatlarni ortiqcha aks ettirishi mumkin. Eng kuchli xulosa elektrokimyoviy, biologik, retrieval va klinik kuzatuv natijalari bir yo‘nalishda kelganda olinadi.

Dental implantlarda korroziya va peri-implantit o‘rtasidagi sabab–oqibat munosabati ayniqsa murakkab. Bakterial biofilm yallig‘lanishni boshlashi, yallig‘langan muhit TiO₂ qatlamini zaiflashtirishi, ajralgan zarrachalar esa makrofag va osteoklast signalini kuchaytirishi mumkin. Shunday qilib, titan zarrachasini faqat sabab yoki faqat natija sifatida tasniflash noto‘g‘ri. Klinik strategiya biofilm nazorati, yumshoq to‘qima muhrini saqlash, protezning gigiyenik dizayni va korroziv kimyoviy vositalarni oqilona tanlashni birlashtirishi kerak. Implantoplastika kabi mexanik muolajalar sirt zarrachalarini hosil qilishi mumkinligi sababli, protsedura foydasi va zarracha chiqarish xavfi alohida baholanishi lozim.

Ortopedik modullik masalasida ham aniq trade-off mavjud. Modulli stem va bo‘yin jarrohga anatomiyani yaxshiroq tiklash imkonini beradi, lekin har bir qo‘shimcha konus interfeysi fretting, tirqish va galvanik korroziya ehtimolini oshiradi. Interfeys xavfi faqat metall turiga emas, kontakt geometriyasi, sirtning mexanik ishlovi, montaj zarbasi, kontaminatsiya va bemor yuklanishiga bog‘liq. Demak, “bir xil metall xavfsiz, turli metall xavfli” qoidasi yetarli emas. Urban, Kop va Eckert tadqiqotlari real qurilmada mikroharakat va tirqish kimyosi tarkib bir xil bo‘lganda ham korroziya yuz berishini ko‘rsatadi.

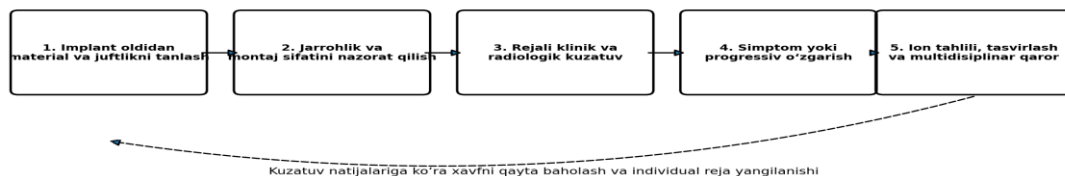
Sirt modifikatsiyasi istiqbolli, ammo u material muammosini yashiruvchi kosmetik qatlamga aylanmasligi kerak. TiSiN, ZrN, oksidlangan qatlamlar, gidroksiapatit va boshqa qoplamalar ion chiqishi, ishqalanish va osteointegratsiyani yaxshilashi mumkin. Biroq qoplamaning qalinligi, qoldiq kuchlanishi, sterilizatsiyaga chidamliligi, mikroteshiklar va substrat bilan elastik mosligi tekshirilmasa, uzoq muddatli charchoqda qatlam ajralishi mumkin. Tsai va hamkorlarining tajribasi qattiq qoplamalar fretting yo‘qotishi va kobalt chiqishini keskin kamaytirishini ko‘rsatadi, lekin klinik joriy etish uchun millionlab sikldan tashqari chekka yuklanish, impingement va kimyoviy qarish sinovlari ham zarur.

Bioparchalanuvchi magniy implantlari korroziyaga mutlaqo boshqa dizayn falsafasini olib kiradi. Doimiy implantlarda maqsad korroziyani minimumga tushirish bo‘lsa, Mg tizimida maqsad degradatsiyani suyak bitishi tezligi bilan sinxronlashtirishdir. Juda tez erish gaz cho‘ntaklari, pH

o'zgarishi va erta mustahkamlik yo'qolishiga; juda sekin erish esa ikkinchi operatsiyani kamaytirish maqsadini yo'qqa chiqarishga olib keladi. Li va Bazhenov ishlarida tarkib va mikrostruktura orqali degradatsiya boshqarilishi mumkinligi ko'rsatilgan, ammo hayvon modelidan inson yuklanishiga o'tishda masshtab, qon ta'minoti va implant hajmi katta noaniqlik yaratadi.

Tadqiqotning cheklovi — kiritilgan ishlar implant turi, sinov muhiti va natija ko'rsatkichlari bo'yicha heterogen. Nisbiy profil ballari formal meta-tahlil emas va material xaridi yoki individual bemor uchun tayyor qaror vositasi sifatida ishlatilmasligi kerak. Shuningdek, metall ionlarining sistemik ta'siri bo'yicha sababiyat ko'pincha mahalliy to'qima reaksiyasiga qaraganda zaifroq hujjatlashtirilgan. Shu sababli maqola korroziya xavfini ortiqcha dramatizatsiya qilmaydi: ko'pchilik implantlar klinik jihatdan muvaffaqiyatli xizmat qiladi, ammo xavfli interfeys va simptomli bemorda degradatsiya ehtimolini inkor etish ham asosli emas.

3-rasm. Implant korroziyasi xavfini klinik boshqarishning yopiq sikli



3-rasm implantning hayotiy sikli bo'yicha minimal boshqaruv mantiqini ifodalaydi. Birinchi bosqichda implant vazifasi, yuklanish va bemorning allergik, buyrak, metabolik hamda infeksiyon xavflari hisobga olinib material va komponent juftligi tanlanadi. Ikkinchi bosqichda komponent sirtining tozaligi, ishlab chiqaruvchi mosligi, taper yoki vintning montaj tartibi va jarrohlik kontaminatsiyasi nazorat qilinadi. Uchinchi bosqichda klinik va radiologik bazaviy ma'lumotlar qayd etilib, implant turiga mos kuzatuv belgilanadi. To'rtinchi bosqichda og'riq, shish, funksiyaning pasayishi, peri-implant suyak yo'qolishi yoki noma'lum massaga o'xshash o'zgarish aniqlansa, xavf qayta tasniflanadi. Beshinchi bosqichda metall ion tahlili, ultratovush/MRI yoki boshqa mos tasvirlash usuli, infeksiya diagnostikasi va mexanik baholash birga ko'rib chiqiladi.

Mazkur algoritmning asosiy tamoyili — laboratoriya natijasini bemordan ajratmaslik. Normal yoki past ion darajasi mexanik bo'shashishni inkor etmaydi, yuqori daraja esa o'z-o'zidan revizion operatsiya ko'rsatmasi emas. Qaror simptom dinamikasi, tasvirlash, implant modeli, komponent pozitsiyasi va to'qima zarari bilan birgalikda qabul qilinadi. Progressiv nojo'ya mahalliy to'qima reaksiyasida erta reviziya keng suyak, mushak va nerv shikastlanishining oldini olishi mumkinligi FDA ma'lumotlarida qayd etilgan, ammo bunday qaror ortoped, radiolog, laboratoriya mutaxassisi va zarur hollarda toksikolog ishtirokida individual ravishda chiqariladi.

6. Xulosa

Birinchidan, tibbiy implant korroziyasi elektroximik jarayonning o'zi emas; u mexanik mikroharakat, passiv qatlam shikasti va immun-biologik javob bilan bog'langan tribokorroziya tizimidir. Konstruktiv massa yo'qotishi kichik bo'lsa ham, lokal ion va zarracha konsentratsiyasi klinik ahamiyat kasb etishi mumkin.

Ikkinchidan, titan va uning qotishmalari umumiy hisobda qulay korroziya–biokompatibilik profiliga ega, biroq past pH, ftorid, biofilm va implant–abutment mikroharakati ularning passivligini zaiflashtiradi. Ti-6Al-4V degradatsiyasida alyuminiy va vanadiy mahsulotlari ham hisobga olinishi kerak.

Uchinchidan, CoCrMo va modulli ortopedik interfeyslar yuqori mexanik samaradorlik evaziga fretting, tirqish korroziyasi hamda kobalt-xrom ion chiqishi xavfini olib keladi. Modullikni kamaytirish, komponent mosligi, taper tozaligi va montaj sifati material tanlashning o'zi kabi muhim.

Toʻrtinchidan, qoplama va sirt modifikatsiyasi ion chiqishini kamaytirishi mumkin, ammo nuqson, delaminatsiya va charchoq xavfi uzoq muddatli sinov bilan tekshirilishi shart. Bioparchalanuvchi magniy implantlarida esa maqsad korroziyani toʻxtatish emas, uni suyak bitishi bilan moslashtirishdir.

Beshinchidan, eng samarali boshqaruv modeli implant dizayni, material va metall juftligini tanlash, ishlab chiqarish hamda jarrohlik sifat nazorati, infeksiya profilaktikasi va individual klinik monitoringni yagona siklga birlashtiradi. Bir martalik ion tahlili yoki bitta tasvirlash natijasi emas, vaqt boʻyicha trend va multidisiplinar baholash klinik qarorning asosini tashkil etishi kerak.

Amaliy tavsiya sifatida tibbiyot muassasalarida implantning ishlab chiqaruvchi modeli, metall tarkibi, komponent juftligi va seriya maʼlumotlarini bemor kartasida saqlash; simptomli holatlarda infeksiya, mexanik boʻshashish va korroziya reaksiyasini parallel tekshirish; dental amaliyotda esa ftoridli vositaning konsentratsiyasi va pHni implant yuzasi holati bilan hisobga olish taklif etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Bazhenov, V., Li, A., Iliasov, A., Bautin, V., Plegunova, S., Kolytgin, A., Komissarov, A., Abakumov, M., Redko, N., & Shin, K. S. (2022). Corrosion behavior and biocompatibility of hot-extruded Mg–Zn–Ga–(Y) biodegradable alloys. *Journal of Functional Biomaterials*, 13(4), 294. <https://doi.org/10.3390/jfb13040294>
2. Costa, B. C., Tokuhara, C. K., Rocha, L. A., Oliveira, R. C., Lisboa-Filho, P. N., & Pessoa, J. C. (2019). Vanadium ionic species from degradation of Ti-6Al-4V metallic implants: In vitro cytotoxicity and speciation evaluation. *Materials Science and Engineering: C*, 96, 730–739. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2018.11.090>
3. Eckert, J. A., Mueller, U., Jaeger, S., Panzram, B., & Kretzer, J. P. (2016). Fretting and corrosion in modular shoulder arthroplasty: A retrieval analysis. *BioMed Research International*, 2016, 1695906. <https://doi.org/10.1155/2016/1695906>
4. Food and Drug Administration. (2019). Concerns about metal-on-metal hip implants. U.S. Food and Drug Administration.
5. Huang, G.-Y., Jiang, H.-B., Cha, J.-Y., Kim, K.-M., & Hwang, C.-J. (2017). The effect of fluoride-containing oral rinses on the corrosion resistance of titanium alloy (Ti-6Al-4V). *The Korean Journal of Orthodontics*, 47(5), 306–312. <https://doi.org/10.4041/kjod.2017.47.5.306>
6. International Organization for Standardization. (2019). ISO 10993-15:2019: Biological evaluation of medical devices—Part 15: Identification and quantification of degradation products from metals and alloys. ISO.
7. Kheder, W., Bouzid, A., Venkatachalam, T., Talaat, I. M., Elemam, N. M., Raju, T. K., Sheela, S., Jayakumar, M. N., Maghazachi, A. A., Samsudin, A. R., & Hamoudi, R. (2023). Titanium particles modulate lymphocyte and macrophage polarization in peri-implant gingival tissues. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(14), 11644. <https://doi.org/10.3390/ijms241411644>
8. Kop, A. M., Keogh, C., & Swarts, E. (2012). Proximal component modularity in THA—At what cost? An implant retrieval study. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 470(7), 1885–1894. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-2155-9>
9. Kowalski, J., Rylska, D., Januszewicz, B., Konieczny, B., Cichomski, M., Matinlinna, J. P., Radwanski, M., Sokolowski, J., & Lukomska-Szymanska, M. (2023). Corrosion resistance of titanium dental implant abutments: Comparative analysis and surface characterization. *Materials*, 16(20), 6624. <https://doi.org/10.3390/ma16206624>
10. Li, D., Zhang, D., Yuan, Q., Liu, L., Li, H., Xiong, L., Guo, X., Yan, Y., Yu, K., Dai, Y., Xiao, T., Li, Y., & Wen, C. (2022). In vitro and in vivo assessment of the effect of biodegradable magnesium alloys on osteogenesis. *Acta Biomaterialia*, 141, 454–465. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2021.12.032>
11. Rakic, M., Radunovic, M., Petkovic-Curcin, A., Tatic, Z., Basta-Jovanovic, G., & Sanz, M. (2022). Study on the immunopathological effect of titanium particles in peri-implantitis

granulation tissue: A case-control study. *Clinical Oral Implants Research*, 33(6), 656–666.
<https://doi.org/10.1111/clr.13928>

12. Sivan, S., Rahman, E., Weaver, J. D., & Di Prima, M. (2019). Comparison of ASTM F2129 and ASTM F746 for evaluating crevice corrosion. *Journal of Testing and Evaluation*, 47(4), 2497–2511. <https://doi.org/10.1520/JTE20180585>

13. Soares, F. M. S., Elias, C. N., Monteiro, E. S., Coimbra, M. E. R., & Santana, A. I. C. (2021). Galvanic corrosion of Ti dental implants coupled to CoCrMo prosthetic component. *International Journal of Biomaterials*, 2021, 1313343. <https://doi.org/10.1155/2021/1313343>

14. Tsai, C.-E., Hung, J., Hu, Y., Wang, D.-Y., Pilliar, R. M., & Wang, R. (2021). Improving fretting corrosion resistance of CoCrMo alloy with TiSiN and ZrN coatings for orthopedic applications. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 114, 104233. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2020.104233>

15. Urban, R. M., Jacobs, J. J., Gilbert, J. L., & Galante, J. O. (1994). Migration of corrosion products from modular hip prostheses: Particle microanalysis and histopathological findings. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 76(9), 1345–1359. <https://doi.org/10.2106/00004623-199409000-00009>

**JUNNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYALARI VA ULARNI XOMASHYOGA
TA'SIRINI O'RGANISH TADQIQOTLAR TAHLILI**

Assistent. **Rustamova Kamola To'yichi qizi**

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada jun (xomashyo) ni qayta ishlash texnika va texnologiyalarining xomashyoga ta'sirini o'rganish tadqiqotlar tahlili olib borilgan. Jun xomashyosini titish, mexanik tozalash, yuvish, siqish, quritish, presslash va saqlash jarayonlarida jun sifatiga ta'siri o'rganilgan.

Kalit so'zlar: jun, tola, valik, ifloslik, qoziqchali baraban, qoziqchalar, kolosnikli panjara, titish, tozalash, texnika, texnologiya, xomashyo.

Аннотация: В данной статье анализируются исследования влияния методов и технологий обработки шерсти (сырья) на качество сырья. Изучено влияние процессов чесания, механической очистки, стирки, отжима, сушки, прессования и хранения шерстяного сырья на его качество.

Ключевые слова: шерсть, волокно, валик, грязь, барабан с гребнями, гребни, решетка с гребнями, чесание, очистка, техника, технология, сырье.

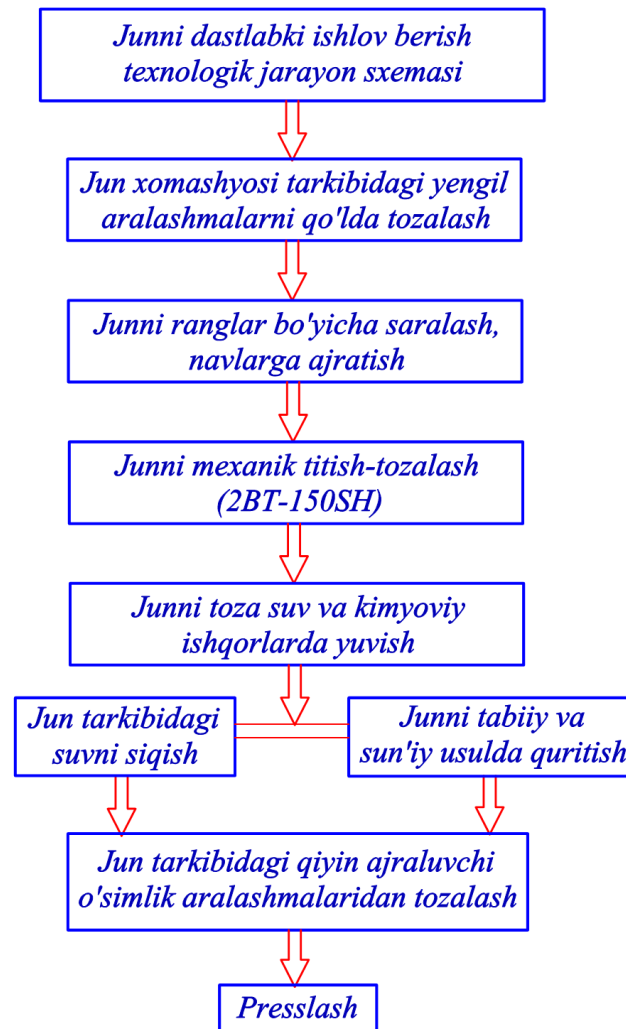
Abstract: This article analyzes studies of the impact of wool processing methods and technologies on raw material quality. The impact of carding, mechanical cleaning, washing, wringing, drying, pressing, and storage of wool raw materials on its quality is examined.

Keywords: wool, fiber, roller, dirt, comb drum, combs, comb grid, carding, cleaning, technology, raw material.

Junni dastlabki ishlash jarayoni juda murakkab va ahamiyatli hisoblanadi. Jun tolasi boshqa tabiiy tolalarga nisbatan mexanik va kimyoviy ta'sirlarga chidamliligi bilan qadrlanadi. Jun tolalariga ishlov berishda navlarni hisobga olishning ahamiyati shundaki jun tolalarining navlari bir-biridan ingichkaligi bilan farq qiladi. Ishlov berish jarayonida mayin junlar uchun alohida, dag'al junlar uchun alohida uskunalaridan foydalaniladi. Bunga asosiy sabab dastlabki ishlov berish jarayonida mexanik ta'sirlar tolaning tabiiy uzunligini saqlashi muhim hisoblanadi.

Junni dastlabki ishlash korxonalariga qabul qilingan xomashyo ranglari bo'yicha saralanadi va qo'l yordamida yengil aralashmalardan ajratiladi. Jun tolasini titish-tozalash uskunasi yordamida xomashyo tarkibidagi organik va mineral chiqindilar, og'ir aralashmali yirik va mayda iflosliklar tozalanadi hamda yuvish agregatlariga uzatib beriladi. Yuvilgan xomashyo siqish uskunasi yordamida suvlaridan ajratiladi va quritish jihozida yoki tabiiy usulda quritiladi. Jun tolasi tarkibidagi qiyin ajraluvchi yengil o'simlik qoldiqlari titish-tozalash va yuvish agregatlaridan o'tish jarayonida ham ajralmay qoladi. O'simlik qoldiqlarini tozalash uchun kimyoviy usuldan, ya'ni karbon kislotasidan foydalanib bir necha qozonlardan tashkil topgan agregatda kuydirish yo'li bilan yoki mexanik usulda uskuna yordamida tozalanadi. Tozalangan jun xomashyosini jun fabrikalariga tashish, saqlash, yuk ko'tarish, tushirish, ekspluatatsiya jarayonlarini hisobga olib jun tolasi presslanadi. Junni dastlabki ishlash jarayoni presslash jarayoni bilan yakunlanadi.

Jun xomashyosini yetkazib berish jarayonlari zanjiri, hayvonlar boqilgan fermadan boshlanib, toki tayyor buyum holatigacha bir-biriga bog'liq holda klaster tizimida tashkil qilingan. Tadqiqotlar va adabiyotlar tahliliga ko'ra jun tolalariga dastlabki ishlov berish quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi (1-rasm).



1-rasm. Junni qayta ishlash texnologik sxemasi

Jun xomashyosini dastlabki ishlash jarayonida chorvachilik fermalaridan keltirilgan jun ranglari va junni bir-biriga kirishib ketganligi (runo) bo'yicha saralanadi. Saralash jarayoni muhim ahamiyatga ega bo'lib, har bir partiyalarini tiplarga ajratish lozim. Oltinsoy tumanida faoliyat yuritayotgan "Hisori mayin jun" MCHJ korxonasida jun tolalariga dastlabki ishlov berish (tozalashdan presslashgacha) jarayoni amalga oshiriladi. Korxonaga keltirilgan jun tolasi qo'l va etalonga solishtirish orqali ranglari bo'yicha saralanadi va navlarga ajratiladi. Navlarga ajratilgan jun xomashyosi tarkibidagi yengil yirik aralashmalar qo'l yordamida panjara ustiga urish va silkitish yo'li bilan tozalanadi. Bu jarayonda xomashyodan ajralgan chang zarrachalari inson sog'lig'iga jiddiy zarar yetkazadi.



a)



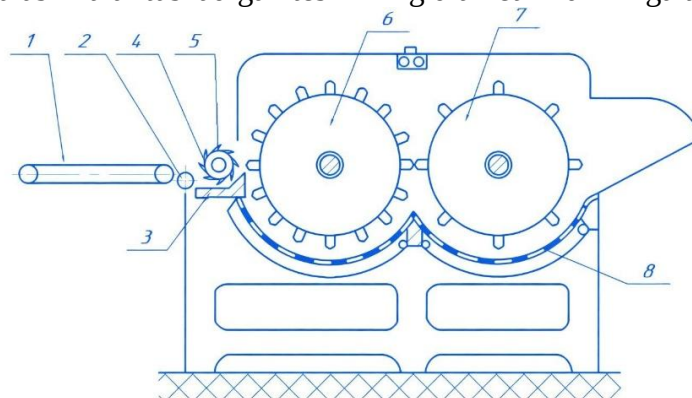
b)

1-rasm. Jun tolasini yengil aralashmalardan tozalash uskunolari

a) “Hisori mayin jun” MChJ korxonasi; b) “OOO KardMach” korxonasidagi “ASO-100” rusumli uskuna

O‘rganishlar natijasida junni panjara ustiga urib tozalash bir qancha noqulayliklarni tug‘dirishi aniqlandi: keragidan ortiq chang ajralishi, ifloslik to‘liq ajralmasligi, ishchi kuchi ko‘p sarflanishi, tola sifati pasayishi, shikastlanishi va h.k. Rossiyaning **“OOO KardMach”** jun tolasini qayta ishlash korxonasida jun tarkibidagi yengil aralashmalar **“ASO-100”** rusumli uskuna yordamida tozalanadi. Uning yuzasi setkadan tuzilgan baraban bo‘lib, ikki yon qismi korpusdan iborat, bir yoniga 2 kW quvvatga ishlaydigan elektrodvigatel o‘rnatilgan bo‘lib, u barabanni harakatga keltiradi. Ma‘lum hajmdagi jun tolasini setkali baraban ichiga solinadi va baraban aylanib harakatlanishi natijasida mayda va yirik yengil iflosliklardan tozalanadi. Ajralgan ifloslik setka tirqishlaridan baraban tagiga tushadi va transportyor lentasi yordamida tashqariga chiqariladi.

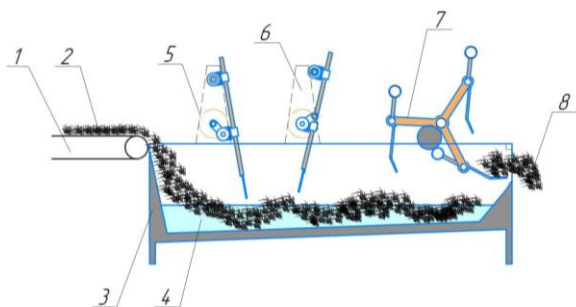
Yurtimizdagi junni dastlabki ishlash korxonalarida jun xomashyosi 2BT, 2BT-150SH, AV-8V, “Sharpante”, TP-90-SH1 rusumli titish-tozalash uskunalarida titiladi va tozalanadi. Bu uskunalar asosan ikki barabanli bo‘lib, jun xomashyosini titish va tozalash jarayonlari bir vaqtda amalga oshiriladi. Jun xomashyosining ingichka va dag‘alligiga qarab ham uskunalar bir-biridan farqlanadi. Shulardan «Sharpante» (Belgiya) firmasi titish mashinasining umumiy ko‘rinishi 1-rasmda keltirilgan. Ta‘minlovchi to‘rli tasma 1 jun xomashyosini silliq valik 2 ga uzatadi. Bir maromda uzatilayotgan jun xomashyosini valik qoziqchasi 4 ilib olib qo‘zg‘almas stol 3 orasidan birinchi barabanga ta‘minlab beradi. Qoziqchali valik 5 ning yuqori qismidan joylashgan bosib turuvchi prujina xomashyoni siqib uzatadi. Qoziq plankali tituvchi barabanlar 6, 7 xomashyoni to‘rli sirt 8 ustidan sudrab o‘tib yuvish jarayoniga uzatadi. Birinchi qoziq plankali barabanda 16 qator, ikkinchi qoziq plankali barabanda 8 qator plankalar biriktirilgan. To‘rli sirt tebranuvchi po‘lat listdan tayyorlanib, begona aralashmalar tushadigan teshikning diametri 10 mm ga teng.



2-rasm. «Шарпантье» (Belgiya) firmasi junni titish uskunasini

Yumshatib, titilgan va tozalangan jun xomashyosi PU-120-SH avtopitately orqali yuvish vannalariga jo'natiladi. Ushbu agregat jun tolasini yuklash qurilmasi, transportyor, vertikal kolosnikli transportyor, tekislovchi taroq, rostlovchi va tituvchi baraban, yechib oluvchi baraban, yo'naltiruvchi trubkadan iborat bo'lib, junning bir me'yorda uzatilishini ta'minlaydi. Titib-tozalangan jun xomashyosi beshta yuvish vannalariga tashlanadi. Birinchi vannada jun tolasini ixitiladi, ikkinchi, uchunchi, to'rtinchi vannada ishqorlar bilan tozalanadi va beshinchi vannada toza suv bilan chayiladi. Yuvish jarayonining maqsadi – imkoni boricha jun tolasini yog'-ter, qazg'oq moddalari va uni ifloslantiruvchi turli aralashmalardan to'liq tozalashdir.

Yog'-ter moddalari boshqa iflosliklar bilan aralashib, jonivor terisi va junida bo'ladi, yog'-yog' bezlaridan, ter-teri bezlaridan ajralib chiqadi. Dag'al va yarim dag'al jun tolalarida chiqindilar miqdori kam bo'ladi, bunga asosiy sabablardan biri tolalarni ($1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ yuzaga 3-7 dona tola) siyrak va tolimli tuzilishga egaligidir. Xomashyodagi yog'-ter moddalari miqdoriga ko'ra yuvish harorati ($35-58^\circ\text{C}$), yuvuvchi vositalar miqdori, moduli hamda ishlov berish vaqti (3-20 minut), agregat qismlarining harakatlanishi va boshqalar tanlanadi. Jun xomashyosini yuvishda asosan sovun va sodali eritmalaridan foydalanib, yuqori darajada yuvuvchi va emulsiyalovchi xususiyatiga ega hisoblanadi.



3-rasm. Junni yuvish vannasi.

1-avtota'minlagich, 2-jun xomashyosi; 3-korpus; 4-suv; 5,6-suvga aralashtiruvchi panshaxa; 7-chiqaruvchi panshaxa; 8-yuvilgan jun.

Yuvish jarayoni yakunlangandan so'ng, jun xomashyosi tarkibidagi suv siqish uskunasini yordamida siqib ajratib olinadi. Siqib suvidan ajratilgan jun xomashyosi quritish mashinalarida (sushelka) sun'iy yo'l bilan yoki muhitdan kelib chiqib tabiiy yo'l bilan quyosh nurida quritiladi. Quritish jarayoni ham katta mehnat talab qiladi. Bu jarayonlar bilan tozalash jarayoni yakunlanmaydi, sababi jun tarkibidagi qiyin ajraladigan o'simlik aralashmalari mexanik titish-tozalash va kimyoviy ishqorlar bilan yuvish orqali ajratib olish imkoni yo'q.

Jun tolasining tarkibida uchraydigan begona aralashmalarni asosan 2 turga bo'lib o'rganish maqsadga muvofiq:

1. Ajralish xususiyatidan kelib chiqib aktiv hamda passiv iflosliklar;
2. Tabiiy xususiyatiga ko'ra mineral va organik iflosliklar;

Qiyin tozalanadigan (aktiv) iflosliklarga ter-yog', tikonli o'simlik bo'laklari, 25 mm dan kalta bo'lgan qiltiq tolalar, junga yopishib qolgan jonivor chiqindisi; oson tozalanadigan (passiv) o'simlik bo'laklari, ilashuvchanligi kam bo'lgan o'simlik bo'laklari, chang va mayda kesak bo'laklari kiradi.

Junning ifloslik darajasi jonivorning turiga, o'tlatish yaylovlariga, qo'ylarni saqlash joyiga, hamda mavsumga bog'liq.

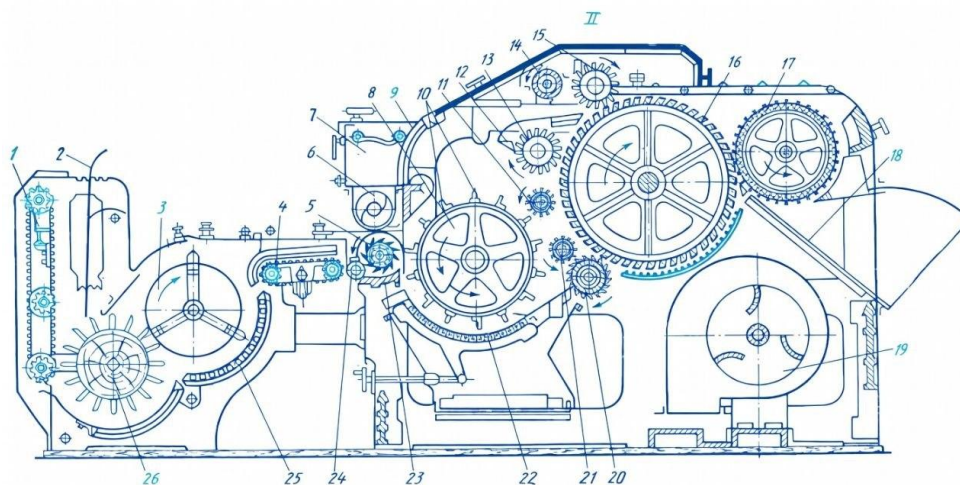
Ifloslik ko'rsatkichi o'rtacha quyidagi miqdorda o'zgaradi:

- a) yog' massasi – 4 – 25 %;
- b) ter miqdori – 2 – 42 %;
- d) mineral va boshqa chiqindilar – 4 – 33 %.

Mineral va organik chiqindilarga: qum, loy zarralari, tuproq qoldiqlari kiradi. Undan tashqari o'simlik shoxlari, bargi, pichan, somon qoldiqlari ham jun tarkibida bo'lishi mumkin. Jonivordan ajralib chiqqan chiqindi hisobiga junning ifloslanishi ortadi va uni ajratib olish ancha murakkab hisoblanadi.

Jun tolasi yuvib, quritilgandan so'ng yana saralanadi va tarkibida qiyin ajraluvchi o'simlik aralashmalari qolib ketadi. O'simlik aralashmalari O-120-SHM2 rusumli tozalash mashinasida tozalanadi. Bu agregat titish-savash I va o'simlik aralashmalaridan tozalash II qismlarga bo'linadi. (4-rasm). Jun tolasi agregatga bunker orqali yuklanadi, u vertikal panjara 1 va to'siq 2 dan tashkil topgan. To'siqni qo'yilishiga qarab bunker hajmini va yuklanuvchi material hajmini o'zgartirish mumkin. Aylanuvchi qoziqli baraban 4 junni ildirib olib, uch zarbali savagich 3 ga uzatadi, 740 r/min tezlik bilan aylanayotgan savagich jun bo'laklarini ildirib olib, uni savalaydi va ta'minlovchi panjara 5 ga tashlaydi. Savagich ta'sirida ajralib chiqqan chiqindilar prutli panjara 6 orqali agregat ostiga tushib ketadi. Panjara 5 silliq valik 7 yordamida jun tolasini qoziqli ta'minlash valigi 8 ga olib boradi. Oxiri ta'minlovchi stolcha 9 orqali jun tolasi titish-savash barabani 10 ga uzatiladi, baraban yuzasiga burchakli planka va qoziq 11 mahkamlangan. Baraban aylanganda qoziqlar va plankalar chiqib kelayotgan jun bo'laklarini urib ularni ilib oladi va 635 r/min. tezlik bilan kolosnik 12 yuzasida sudraydi. Maxsus mexanizm yordamida jun tolasini ifloslanganlik darajasi va iflos chiqindilarni xarakteriga bog'liq holda kolosniklar orasidagi yoriqni va baraban qoziqlarini harakat yo'nalishida kolosniklarning qiyalik burchagini o'zgartirish mumkin.

Kolosnik bo'ylab sudralganda zarbalar va silkitish natijasida jun bo'laklarini titilishi jadallashadi, undan ayrim katta va mayda ilashuvchi iflosliklar ajraladi, bunda ular kolosniklar orasidagi tirqishdan agregat ostiga tushib ketadi. Saqlovchi valik 13 va cho'tkali valiklar 14, 15 yordamida titilgan jun taroqli baraban 16 ga uzatiladi, uning yuzasida metall plankalar 8 mahkamlangan. Har bir plankaga vint yordamida keng taroqlar qotirilgan.



4-rasm. O-120-SHM2 o'simlik aralashmalaridan tozalash agregati

Xulosa. Jun tolasini dastlabki ishlov berish jarayoni presslash bilan yakunlanadi. Presslash orqali junni saqlash, tashish, yuklash va tushirish kabi jarayonlar bir muncha yengillashadi. Presslangan jun tolasi kalava ip va noto'qima mahsulotlarni tayyorlash korxonalariga transport yordamida yetkazib beriladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Хакимов Ш.Ш., Исмойлов Ф.Б., Саттарова Н.Н. «Усовершенствованная трепальная машина для шерсти» UNIVERSUM-технические науки. №2 (83) 2021й
2. Д.А.Жўраев., М.К.Урозов., Р.Янгибоев. “Усовершенствование узла сортировки и очистки шерстяного волокна”. UNIVERSUM-технические науки. 2023 й.

3. С.М.Элмонов. Жунни ўсимлик аралашмаларидан тозалаш машинасининг самарали конструкциясини ишлаб чиқиш ва ишчи параметрларини асослаш: Дис....т.ф.ф.д.-Тошкент, ТТЕСИ, 2018. -25-26 б.

4. D.A.Jurayev., Mahalliy dag'al jun tarkibidagi mayda va yirik iflosliklarni tozalash texnologiyasini takomillashtirish. «АГРО ИЛМ» журналы. 2-son // 2023

5. Д.А.Жўраев., М.К.Урозов., Н.Урақов. “Жунни титиш-тозалаш ускунасини таъминлаш механизмини такомиллаштириш орқали унинг иш унумдорлигини ошириш” Наманган. №2 сон мақола. 2023 й.

6. D.A.Jurayev., “Junni tozalash agregatiga cho'tkali baraban o'rnatish hisobiga tozalash samaradorligini oshirish” «АГРО ИЛМ» журналы. 2-son // 2023

7. Toshbekov O.A., Urozov M.K. “Chorvachilikda etishtiriladigan dag'al junlarni kimyoviy va mexanik usulda qayta ishlash orqali mayin jun olish texnologiyasini yaratish” // Intelektual mulk agentligi. 2021. № DGU 12949.

8. A.Pirmatov. “Yigirish texnologiyasi”. Darslik – Toshkent.: Adabiyot uchqunlari 2021 y. 36-59 bet.

**JUNNI DASTLABKI ISHLASH USKUNALARIDA TOLA SHIKASTLANISHIGA TA’SIR
ETUVCHI OMILLARNING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI TADQIQOTLAR
TAHLILI**

Assistent. **Rustamova Kamola To‘ychi qizi**

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada junni dastlabki ishlash uskunalarida tola shikastlanishiga ta’sir etuvchi omillarning nazariy va amaliy asoslari tadqiqotlar tahlili olib borilgan.

Kalit so‘zlar: jun, tola, dag‘al, mayin, xomashyo, xususiyat, xossa, titish, tozalash, yuvish.

Аннотация: В данной статье анализируются теоретические и практические основы исследования факторов, влияющих на повреждение волокон в оборудовании для первичной переработки шерсти.

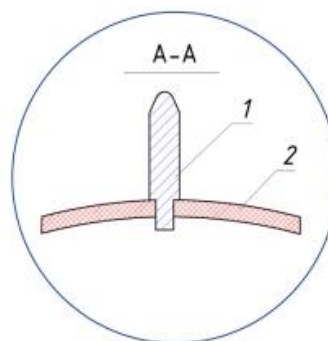
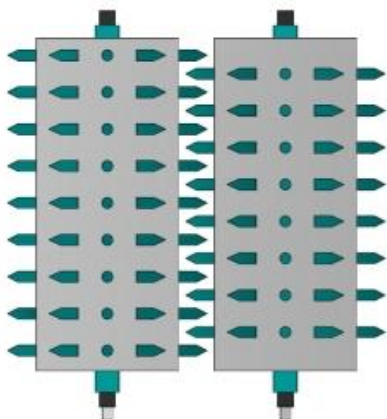
Ключевые слова: шерсть, волокно, грубое, тонкое, сырье, свойство, характеристика, расчесывание, очистка, стирка.

Abstract: This article analyzes the theoretical and practical foundations of research into factors influencing fiber damage in wool primary processing equipment.

Keywords: wool, fiber, coarse, fine, raw material, property, characteristics, combing, cleaning, washing.

Junni qayta ishlashda, ya’ni titish, tozalash, yuvish, quritish, presslash jarayonlari murakkab jarayon hisoblanadi. Bu bosqichlarda jun tolasining shikastlanish holatlari ham ko‘p kuzatiladi. Bu esa o‘z navbatida junni qayta ishlash texnologiyasini takomillashtirish, eng yangi texnika va texnologiyani joriy qilish, qo‘l mehnatida bajariladigan ishlarni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish sohasida katta ishlar talab qiladi. Jahonda tabiiy to‘qimachilik tolalariga bo‘lgan ehtiyojning ortishi jun tolasini qayta ishlash texnika va texnologiyasini o‘rganishni talab qiladi. Shu bois junni qayta ishlash jarayonini takomillashtirish bo‘yicha dunyoda ko‘plab olimlar tomonidan ilmiy izlanishlar olib borilmoqda.

Farxod Dadaboyev mahalliy dag‘al junni titish-tozalash uskunasi qoziqchalar sonini ko‘paytirgan va joylashuvini takomillashtirgan. Bunda ikkita parallel joylashgan qoziqchali barabanlarni yaqin joylashtirib junni titish jarayonini yaxshilashga erishilgan, lekin qoziqchalar soni keskin oshishi natijasida tola shikastlanishi, uzun tolalarni uzilish holatlari ko‘payib ketgan.

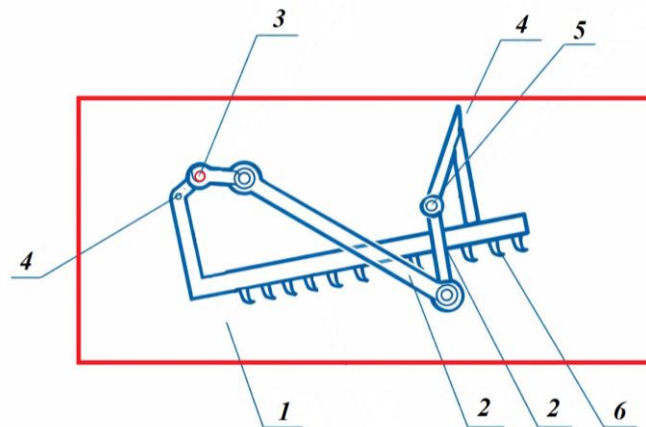


1-rasm. Qoziqchali barabanni qoziqchalar joylashuvi va tuzilishi

1-qoziq; 2-baraban yuzasi.

Shi Jian tomonidan junni tozalash va ishlab chiqarish liniyasida zarar yetkazmaydigan, changdan hamda iflosliklardan tozalash moslamasini taklif qilgan. Zarar yetkazmasdan junni chang va ifloslikdan tozalash moslamasi korpus 1, harakatlanuvchi aylanuvchi kulachok 2, val korpusida joylashgan sobit plastinka 3, tirsak korpusli kronshteyn 4, biriktiruvchi, bog‘lovchi sterjen 5, titish

qoziqchalaridan 6 iborat. Bu uskunaning avzalliklari shundaki, junga ta'sir qiluvchi mexanik kuch junni shikastlanmaydi, aksincha, junni tozalash samaradorligi va tozalangan junning sifati yaxshilangan.

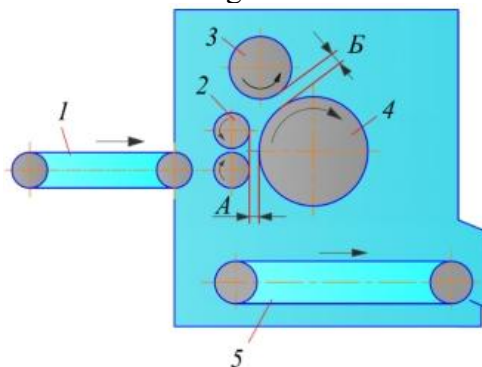


2-rasm. Junni titish va iflosliklardan tozalash qurilmasi.

1-korpus; 2-harakalantiruvchi kulachok; 3-plastinka; 4- tirsak kronshteyn;
5-bog'lovchi sterjen; 6-titish qoziqchalari

Hu Bin junni titish qurilmasini takomillashtirgan. Jun tolasini titish kamerasiga uzatilganda ta'minlash mexanizmini ta'siri natijasida jun tolasini shikastlanish holati kuzatilgan. Ta'minlash va savash jarayonida junga yetkazilgan zararni kamaytirish uchun izlanishlar olib borgan. Savash jarayonida junga yetkazilgan zararni kamaytirish uchun diametri kattaroq valik qo'llanilgan. Bu orqali to'liq muammo yechimi topilmagan va natijaga erishilmagan.

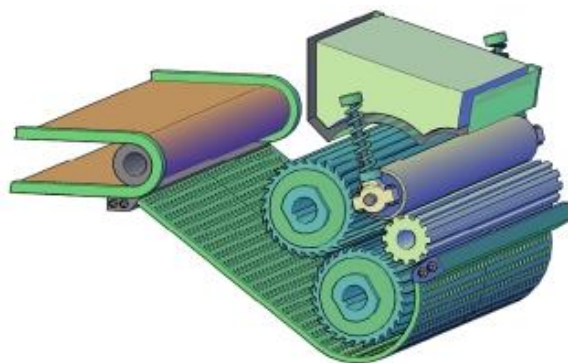
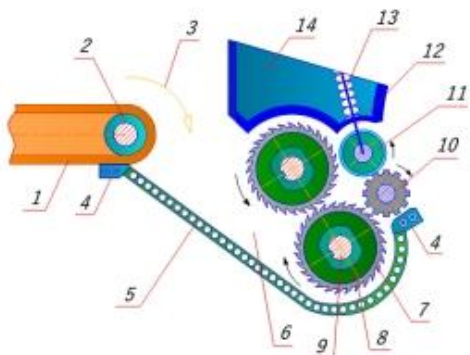
S.I.Shvesov va V.M.Koldaevlar jun tolasini titish uskunasi ta'minlash mexanizmini takomillashtirgan. Bunda ta'minlash mexanizmiga bosimli baraban o'rnatilgan (3-rasm).



3-rasm. Jun tolasini mexanik titish moslamasi.

1-ta'minlovchi konveyr; 2-ta'minlovchi valik juftligi; 3-bosimli baraban; 4-arra pichoqlaridan tayyorlangan ishchi baraban; 5-chiqarish konveyri.

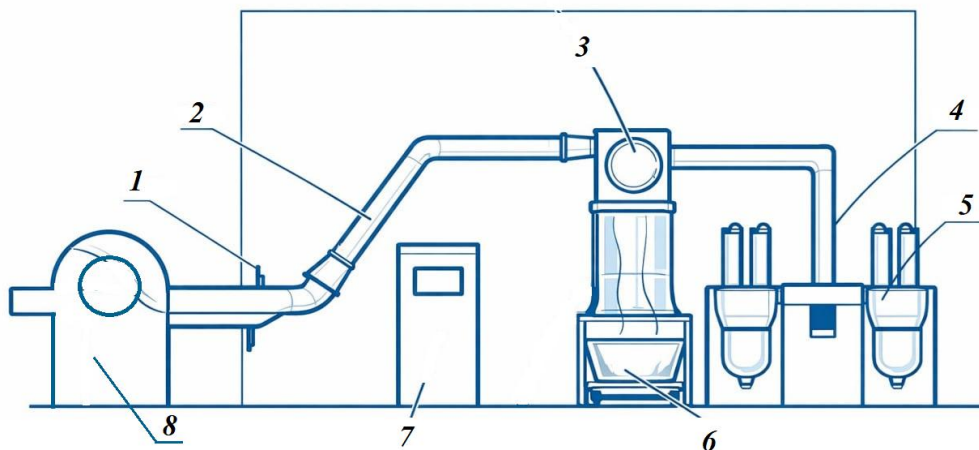
Davron Jurayev tomonidan junni titish-tozalash uskunasining ta'minlash mexanizmi takomillashtirilgan. Bu orqali tadqiqotchi jun tutamini uskunaga tiqilib qolishi, ta'minlovchi valikka o'ralib qolish kabi muammolarni bartaraf qilishga erishgan. Jun tutami ta'minlash transportyori orqali qiya o'rnatilgan xomashyo bunkeriga tushadi, bunkerdan bir-biriga qarama-qarshi aylanuvchi ta'minlovchi valiklar jun hajmini siquvchi valiklarga uzatadi, siqish rolklari jun hajmini kichraytirib, tig'islab titish-tozalash ishchi kamerasiga uzatib beradi. Bu ishda ta'minlash jarayoni yaxshilangan, lekin tolanini shikastlanish holati chuqur o'rganilmagan.



4-rasm. Takomillashtirilgan ta'minlash mexanizmi

1-ta'minlovchi transportyor; 2-yetaklovchi rolik; 3-tola kirish novi; 4-mahkamlash brusi; 5-tebranuvchi panjara; 6-xomashyo bunker; 7-ta'minlash valigi; 8-qistirma; 9-val; 10-ta'minlovchi riflali silindr; 11-silliqlik yuzali silindr; 12-o'q; 13-prujina; 14-korpus qismi.

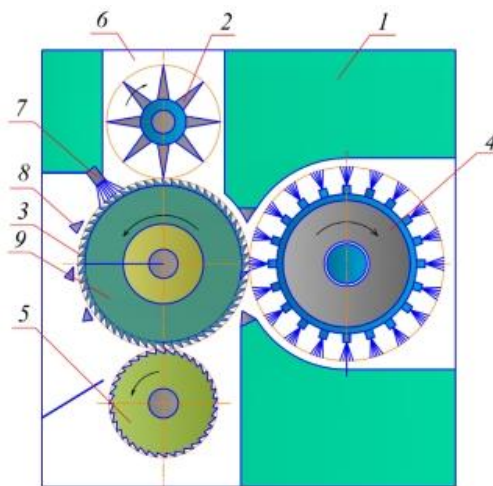
Zhang Jia Gang jun tutamini titish va iflosliklardan tozalash moslamasini takomillashtirgan. Uskunada quvur liniyasi orqali ketma-ket ulangan jun tutamini titgich, jun kondensori va ifloslikni tozalagichdan iborat. Jun kondensori va changni tozalagich yig'ish kamerasida joylashgan, junni titish uskunasi chiqarish novi yig'ish kamerasi orqali o'tadi. Bu uskuna jundagi qoldiq ifloslik qotishmani samarali ravishda olib tashlaydi va jundan olinadigan keyingi mahsulotlarning qayta ishlash sifatini kafolatlaydi, tuzilishi sodda va ishlatish oson hamda jun tolalariga zarar yetkazmaydi.



5-rasm. Junni dastlabki ishlash texnologiyasi.

1-chang chiqish novi; 2-tola harakatlanish quvuri; 3-aralashtirish barabani; 4-yuvish qurilmasi; 5-siqish uskunasi; 7-presslash uskunasi; 8-titish uskunasi.

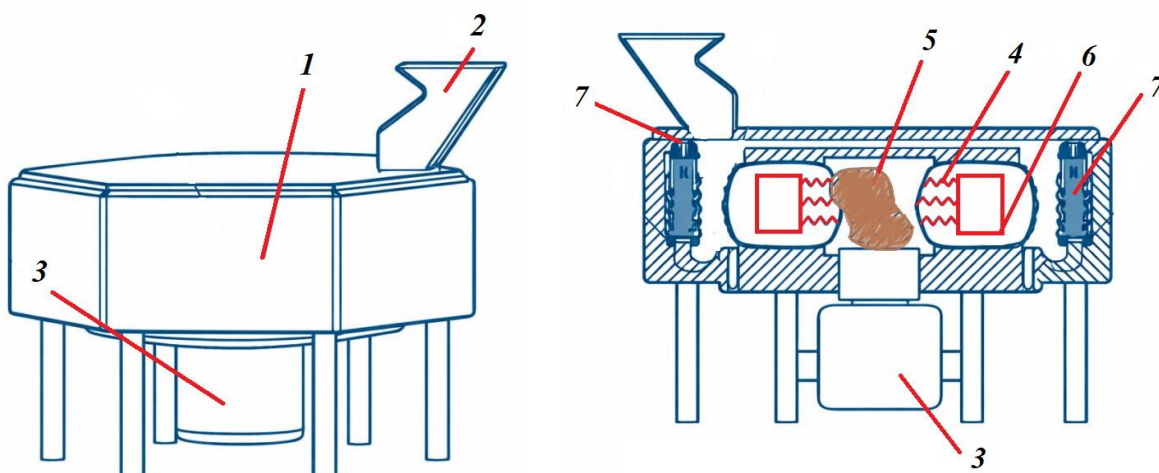
S.M.Elmonov junni o'simlik aralashmalaridan tozalashda qiyin ajraluvchi iflosliklardan tozalash maqsadida arra diskli va uruvchi valikdan foydalanib, qisman ifloslikdan tozalashga erishgan. (6-rasm).



6-rasm. Junni o'simlik aralashmalaridan tozalash uskunasi

1-korpus; 2- ta'minlash valigi; 3- arrali silindr; 4- ajratuvchi baraban;
5- urib tushiruvchi valik; 6-ta'minlash bunker; 7- ilashtiruvchi cho'tka;
8-ajratuvchi kolosniklar; 9- arrali silindrni hosil qiluvchi disk.

Chjuo Xiaoli junni tozalash va quritish uskunasi takomillashtirgan. Junni tozalash uskunasi boshqaruv mexanizmi, issiq havo berish mexanizmi, issiq havoni rostlovchi qurilma, siqish uchun ishlatiladigan tozalash mexanizmi va junni magnit bilan tozalash mexanizmidan iborat. Bu uskunaning kamchiligi, issiq havo harorati oshishishi natijasida junning kuyishi, siqish jarayonida esa yorilib shikastlanadi.



7-rasm. Junni quritish moslamasi.

1-korpus; 2-ortiqcha issiq havo chiqish novi; 3- generator; 4-issiq havo; 5-jun tolas; 6-issiq havoni ushlab turish pechi; 7- issiqlik hosil qiluvchi tent va spiral;

Xulosa. Bugungi kunda jun tolasiga shikast yetkazmasdan dastlabki qayta ishlash jarayoni korxonalar oldidagi muhim vazifa hisoblanadi. Jun tolasini mustahkamlik darajasini saqlab qolgan holatda unga mexanik va kimyoviy usulda ishlov berish, tozalash, yuvish, presslash va tashish shu sohada ilmiy izlanishlar, o'rganishlarni talab qilib kelmoqda. Mintaqadan kelib chiqib iqlim sharoitlarida ifloslik miqdorini aniqlash, uning ko'rsatgichlari asosida yangi uskunalarni, konstruksiyalarni loyihalash lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Урозов М.К., Тошбеков О.А., Рахимова К., Бобомуродов Э. Жун толаси диаметри ва нотекислиги аниқлаш. Eurasian Journal Of Academic Research. 2022. Vol 2, № 13. P. 789–791.
2. О.А.Тошбеков. Маҳаллий дағал жун толаси асосида нотўқима матолар олиш технологиясини ишлаб чиқиш. Дис....т.ф.ф.д.-Тошкент, Пахтасаноат илмий маркази, 2023. 22-47 б.
3. С.М.Элмонов. Жунни ўсимлик аралашмаларидан тозалаш машинасининг самарали конструкциясини ишлаб чиқиш ва ишчи параметрларини асослаш: Дис....т.ф.ф.д.-Тошкент, ТТЕСИ, 2018. -25-26 б.
4. D.Jurayev, “Mahalliy dag'al jun tarkibidagi mayda va yirik iflosliklarni tozalash texnologiyasini takomillashtirish”, // “Agro-Ilm” // Agrar-iqtisodiy ilmiy-amaliy jurnali, // №4[92], 2023. 94-95 б.
5. D.Jurayev, “Junni tozalash agregatiga cho'tkali baraban o'rnatish hisobiga tozalash samaradorligini oshirish”, // “Agro-Ilm” // Agrar-iqtisodiy ilmiy-amaliy jurnali, // Maxsus son (2) [93], 2023. 76-77 б.
6. Д.Жураев, М.Урозов, Н.Ураков, “Жунни титиш-тозалаш ускунасини таъминлаш механизмини такомиллаштириш орқали унинг иш унумдорлигини ошириш”// Наманган МҚИ, // Механика ва технология илмий журнали //Маҳсус сон №1/2023 й. 25-29 б.
7. Жураев Д.А., Урозов М.К., Янгибоев Р.М. Совершенствование прядильно-очистительного узла шерстяного волокна // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 7(112). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15725> (дата обращения: 14.07.2023)
8. D.A.Jo'rayev, M.K.Urozov. “Cleaning the wool fiber from foreign impurities by installing a brush drum in the unwashed wool cleaning equipment” Journal of Textile and Fashion Technology (JTFT) Vol. 13, Issue.2, 5 –8 © TJPRC Pvt. Ltd. Published: Dec 2023, 5-8 с.

**JUN TOLASINI TITISH – TOZALASH USKUNASINING KOLOSNIKLI PANJARASINI
TAKOMILLASHTIRISH ORQALI KALTA TOLALAR MIQDORI OSHISHINI OLDINI
OLISH****ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ КОРОТКИХ ВОЛОКОН ЗА СЧЕТ УЛУЧШЕНИЯ РЕЗКИ
ШЕРСТЯНЫХ ВОЛОКОН–ОЧИСТИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
КОЛОНИЗИРОВАННОЕ ОКНО****PREVENTING SHORT FIBERS BY IMPROVING THE CUTTING OF WOOL FIBERS–
CLEANING EQUIPMENT COLONIZED WINDOW**

(PhD), dotsent: **Davron Jurayev Amir o'g'li**

Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada jun tolasini tarkibidagi iflosliklarni mexanik usulda tozalash uskunasining kolosnikli panjarasini takomillashtirish orqali yaroqli bo'lgan tolalarni yaroqsiz holatga kelishi, kalta tolalar miqdori ko'payishini oldini olishga erishilgan, hamda jun tolasini tarkibidagi iflosliklarni tozalash samaradorligi oshirilgan.

Аннотация: В данной статье за счет усовершенствования колоссальной сетки оборудования механической очистки от примесей в шерстяном волокне удалось предотвратить порчу годных к использованию волокон, увеличить количество коротких волокон, повысить эффективность очистки примесей в шерстяном волокне. шерстяное волокно было увеличено.

Abstract: In this article, by improving the colossal network of equipment for mechanical purification from impurities in wool fiber, it was possible to prevent damage to usable fibers, increase the number of short fibers, and increase the efficiency of purification of impurities in wool fiber. wool fiber has been increased.

Kalit so'zlar: jun, tola, valik, ifloslik, qoziqchali baraban, qoziqchalar, qolosnikli panjara, titish, tozalash.

Ключевые слова: шерсть, волокно, валик, грязь, барабан с ворсами, ворсы, сетка с соломкой, расчесывание, чистка.

Key words: wool, fiber, roller, dirt, drum with piles, piles, mesh with straws, combing, cleaning.

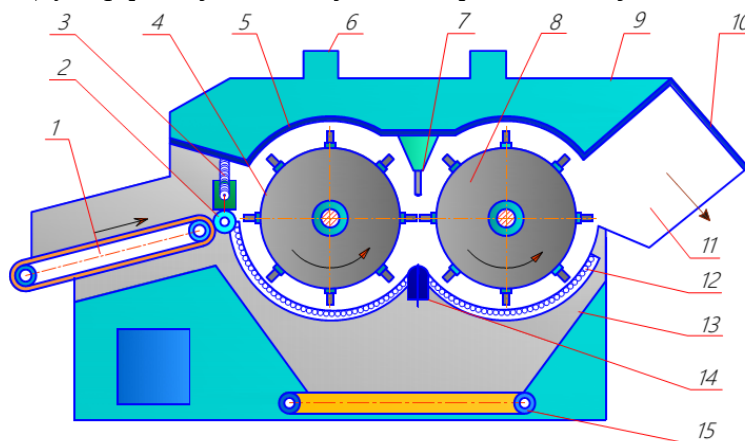
Kirish. To'qimachilik tolalariga ishlov berishda eng murakkab jarayon tozalash hisoblanadi. Tozalash jarayoni yaxshi tashkillashtirilmas ekan u xomashyodan sifatli mahsulot olish imkoni bo'lmaydi. Sababi yeng qimmatbaho tayyor mahsulotni ham bitta chiqindi bo'lakchasi yaroqsiz holatga olib kelishi mumkin. Jun tolasini boshqa to'qimachilik tolalariga nisbatan ifloslanish darajasi yuqori bo'ladi. Jun tarkibida ikki xil ifloslik bo'ladi: hayvonning o'zidan ajralib chiqqan ifloslik va hayvonga bog'liq bo'lmagan iflosliklar. Hayvonga bog'liq bo'lmagan ifloslikka - ma'danlar, o'simliklar, ozuqalar, tuproq kabilarning bo'laklari kiradi [1; 789-791 b.]. Hayvonning o'zidan ajralib chiqqan iflosliklarga-yog', ter, qazg'oq, go'ng va hakazolar. Bu ikki xil ifloslik jun tolasiga mahkam yopishib, uzunligi 8 sm gacha bo'lgan tutamlarni hosil qiladi. Bu jun tutamlarini titib yumshatmasdan tarkibidagi iflosliklarni ajratishni imkoni mavjud emas.

Junni dastlabki ishlash korxonalarida asosiy jarayon titish-tozalash hisoblanib, jun tolasining sifati va tannarxini belgilab beradi. Jun tarkibidagi ifloslik o'rtacha 40-70 % ni tashkil etadi. Jun tolasini asosan

2 xil usulda tozalanadi: mexanik va kimyoviy usullarda. Mexanik usulda jun tolasini titish-tozalash agregatlari yordamida qoziqchalarni qolosniklar ustida sudrab o'tishi, hamda zarba kuchi orqali tozalanadi. Kimyoviy usulda esa kimyoviy eritma va ishqorlar yordamida suv bilan yuvib tozalanadi

[2; 22-47 b.]. Dastlab saralangan jun tolalari qo‘l mehnati yordamida navlarga ajratiladi va titish-tozalash agregatlariga ta‘minlagich yordamida uzatib beriladi. Qoziqchali barabanlardan tashkil topgan titish-tozalash agregatlari tola tutamini titib, tarkibidagi ifloslik chiqindilarni tozalashga yordam beradi [3; 305 b.]. Bu jarayonni amalga oshirish vaqtida kalta tolalar miqdori ham oshib ketishi ko‘zatiladi.

Tadqiqot metodologiyasi. Hozirgi vaqtda mamlakatimizdagi junni dastlabki ishlash korxonalarida asosan 2BT-150Sh uskunasi ishlatilmoqda (1-rasm). Junni titish-tozalash jarayoni uskunaning qoziqchali baraban va kolosnikli panjaralari yordamida amalga oshiriladi [4; 3-4 b.]. Titish uskunalarida titish jarayoni tozalash jarayoni bilan birgalikda amalga oshadi va ushbu jarayonlar asosiy deb hisoblanadi. Jun tolasini tozalashda tola va iflosliklar o‘rtasidagi bog‘lamni (ilashuvchanlik kuchini) yo‘q qilish yoki kamaytirish orqali ifloslik ajratib tashlanadi.



1-rasm. 2BT-150-Sh rusumli titish agregati sxemasi

Mamlakatimizda asosan jun tolasini tozalash uchun mexanik tozalash usulidan foydalaniladi. Mexanik tozalash usulida harakatlanayotgan tola qoziqchali baraban zarbi ta‘sirida mayda bo‘lakchalarga ajratiladi.

Tahlil va natijalar. Surxondaryo viloyati Oltinsoy tumanida joylashgan “Hisori mayin jun” MChJ korxonasida mahalliy qo‘y juni tarkibidagi begona aralashmalar miqdori aniqlandi va namunaga solishtirish orqali o‘rganildi (1-jadval).

1-jadval

Hisori zotli qo‘y juni tarkibidagi ifloslik aralashmalar miqdori

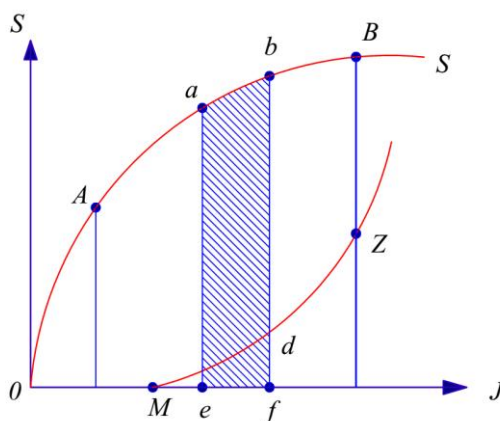
Jun turi	Jun tarkibidagi o‘rtacha ifloslik, %					
	O‘simlik aralashmalar	Mineral aralashmalar	Namlik	Yog‘-ter	Tola	Kalta tola miqdori
Hisori zotli qo‘y juni	3,5-4,0	5,5-12,7	7,2	11,5-12,8	54-79	12,0-15,7

Mahalliy dag‘al jun tarkibidagi ifloslikning miqdori o‘rganilgan vaqtda begona aralashmalar ulushi 20-37 % gacha bo‘lishi aniqlandi. Olib borilgan tajribada jun tolasini 2BT-150Sh uskunasi 1 soat davomida ishlov berildi tarkibidagi umumiy iflosliklarning 13-14 % ni titish jarayonida ajratilishi aniqlandi. Ish unumdorligi 670 kg/soatni tashkil qildi. Olingan natijalardan shu narsa aniqlandiki, korxona samaradorligi uchun bu ko‘rsatkich past hisoblanadi hamda energiya sarfi, vaqt, iqtisodiy samaradorlikka salbiy ta‘sir qiladi. Bundan tashqari jun tolasini tarkibidagi kalta tolalar miqdori 12,0-15,7 % ni tashkil qilgan bo‘lsa, tajribadan keyin bu ko‘rsatkich 20,0 % dan oshib ketdi.

Tozalash samaradorligini oshirish maqsadida ishchi kameradagi bir juft qoziqchali barabanlarning aylanish tezligini ko‘paytirish orqali kutilgan natijaga erishib bo‘lmashligi isbotlandi.

$$J = J_e - J_f \quad (1)$$

J - tizimdagi mashinalar soni (o'timlar) bo'lib, ularni titib tozalovchi ishchi qismlarining harakat tezligini ifodalaydi. Agar J ning darajasini oshirsak, samaradorlik S va zararli ta'sir Z ham ortadi. J ning ma'lum qiymatiga qadar zararli ta'sir deyarli sezilmaydi (2-rasm) M nuqttagacha (Md yegri chizig'i). Agar tizimda mashinalar soni J titib-tozalovchi qismlarining aylanma harakat tezligini oshirsak, tizimning zararli ta'siri Z keskin ortadi (dZ 2-rasm, yegri chiziq), samaradorlik S esa o'zgarmay qoladi (AS yegri chiziq), asta-sekin so'nib boradi [5; 36-59 b.].



2-rasm. Titish samaradorligining qoziqchali baraban tezligiga bog'liqligi

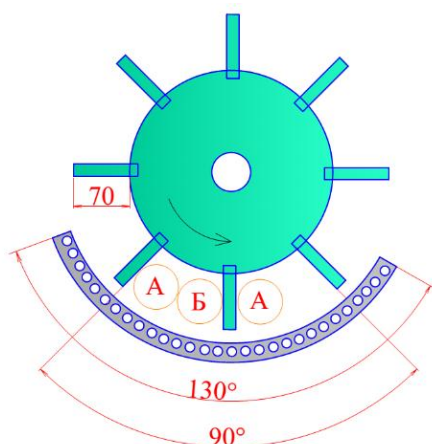
Tajriba amaliyotida junni titib, tozalash jarayonini $J=Je-Jf$ me'yorida tanlash lozim. Grafikdagi $e a b f$ yuza mashinalar sistemasining foydali ish chegarasini bildiradi.

Qoziqchali barabandagi qoziqlar qatori va sonini ko'paytirish hisobiga mavjud uskunadagi b-bo'sh zona bartaraf qilindi. Natijada titish-tozalash samaradorligi 13% dan 21,2% gacha oshdi (2-jadval).

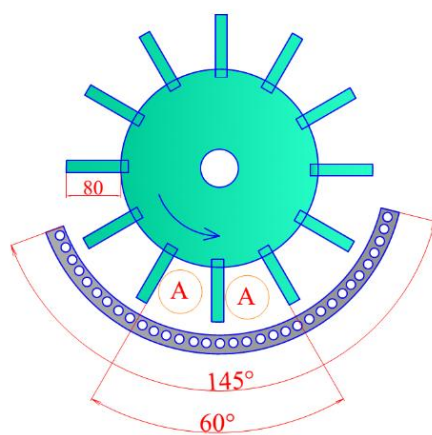
2-jadval

Titish-tozalash jarayonida jun tolasi tarkibidan ajratiladigan iflosliklar

Mahalliy qo'y juni	Umumiy ifloslik aralashmalar miqdori, %	
	Jun tarkibidagi ifloslik miqdori, %	Titish jarayonidan keyingi ifloslik miqdori, %
Kuzgi	32,0	18,0
Bahorgi	27,0	21,2



Mavjud ishchi kamera



Taklif etilayotgan ishchi kamera

3-rasm. A-tolani olib ketish zonasi; B-bo'sh zona.

Kalta tolalar miqdorini oshishiga sabab, mavjud uskunani kolosnikli panjarasi qovurg'ali qilib ishlab chiqilgaligi tajribalar asosida aniqlandi (4-rasm). Qovurg'ali panjara ustidan qoziqchali baraban qoziqchalari jun tutamini sudrab o'tishi natijasida titiladi va tozalanadi. Bu jarayonda qovurg'ali panjara qovurg'alari uzun tolalarga qarshilik kuchini hosil qiladi. Bu muammoni oldini olish maqsadida to'rtli yuzali kolosnik panjarani taklif qildik va kutilgan natijaga erishdik.



a)- mavjud qovurg'ali kolosnik panjara



b)-taklif qilinayotgan to'rtli yuzali kolosnik panjara

4-rasm. Mavjud va taklif qilinayotgan kolosnikli panjara

Taklif etilayotgan yangi uskunaning ishchi kamerasida junni tozalash samaradorligi 13% dan 18,0% ga, ish unumdorligi 670 kg/soatdan 756 kg/soatga oshishiga va kalta tolalar miqdori oshishi 20,0 % dan 17,2 % ga tushishiga erishildi.

Bitta mashina uchun tolali mahsulotni tozalash samaradorligi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$R = Sch / S_T \cdot 100 [\%] \quad (2)$$

Sch – 1 tonna aralashmaga ishlov berilganda ajralgan chiqindilar tarkibida mavjud qattiq iflosliklar va xas cho'plar, kg.

S_T – 1 tonna aralashma tarkibidagi qattiq ifloslik va xas cho'plar, kg.

Titish-tozalash agregati uchun tolali mahsulotni tozalash samaradorligi quyidagi formula bilan aniqlanadi: [2; 41 b.].

$$R_{agr} = (Sch_1 + Sch_2 + \dots Sch_n) / S_T \cdot 100 \% \quad (3)$$

$Sch_1, Sch_2, \dots Sch_n$ – alohida mashinalarning chiqindilari tarkibidagi qattiq ifloslik va xas cho'plar, kg (1tonna aralashmaga ishlov berilganda).

Xulosa. Hozirgi kunda jahon bozorini sun'iy tolalardan tayyorlangan mahsulotlar egallab bormoqda. Sababi xomashyoni arzonligi va yetarlicha mavjudligida. Lekin bunday mahsulotlarning inson sog'lig'iga jiddiy zarar yetkazishi tabiiy tolagga bo'lgan ehtiyojni xanuzgacha yo'qotgani yo'q. Aksincha jun tolasidan tayyorlangan mahsulotlarga bo'lgan talab yil sayin o'sib bormoqda. Jun tolasidan sifatli mahsulot olishda tozalash jarayoni muhim rol o'ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Urozov M.K., Toshbekov O.A., Raximova K., Bobomurodov E. Jun tolasini diametri va notekisligi aniqlash. Yeurasian Journal Of Academic Research. 2022. Vol 2, № 13. R. 789–791.
2. O.A. Toshbekov. Mahalliy dag'al jun tolasini asosida noto'qima matolar olish texnologiyasini ishlab chiqish. Dis...t.f.f.d.-Toshkent, Paxtasanoat ilmiy markazi, 2023. 22-47 b.
3. Lipenkov Ya. Ya. Obiyyaya texnologiya shersti. Moskva.: Legprombytizdat, 1986. – 305 b.
4. Juraev D.A., Urozov M.K., Yangiboev R.M. SOVERSHENSTVOVANIE PRYaDILNO-OCHISTITELNOGO UZLA ShERSTYANOGO VOLOKNA // Universum: texnicheskie nauki : elektron. nauchn. jurn. 2023. 7(112). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15725> (data obrazeniya: 14.07.2023)
5. A. Pirmatov. "Yigirish texnologiyasi". Darslik – Toshkent.: Adabiyot uchqunlari 2021 y. 36-59 bet.

6. D.Jurayev, “Mahalliy dag‘al jun tarkibidagi mayda va yirik iflosliklarni tozalash texnologiyasini takomillashtirish”, // “Agro-Ilm” // Agrar-iqtisodiy ilmiy-amaliy jurnali, // №4[92], 2023. 94-95 b.

7. D.Jurayev, “Junni tozalash agregatiga cho‘tkali baraban o‘rnatish hisobiga tozalash samaradorligini oshirish”, // “Agro-Ilm” // Agrar-iqtisodiy ilmiy-amaliy jurnali, // Maxsus son (2) [93], 2023. 76-77 b.

8. D.Juraev, M.Urozov, N.Urakov, “Junni titish-tozalash uskunasini ta‘minlash mexanizmini takomillashtirish orqali uning ish unumdorligini oshirish”// Namangan MQI, // Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali //Mahsus son №1/2023 y. 25-29 b.

9. D.Jurayev, M.Urozov., http://www.tjprc.org/view_paper.php?id=16171
“Cleaning the wool fiber from foreign impurities by installing a brush drum in the unwashed wool cleaning yequipment” Journal of Textile and Fashion Technology (JTFT) Vol. 13, Issue.2, 5 –8 © TJPRC Pvt. Ltd. Published: Dec 2023, 5-8 s.

**JUNNI TITISH-TOZALASH USKUNASIGA YANGI O'RNATILGAN TA'MINLOVCHI
VALIKLAR TA'SIRIDAGI JUNLARNING HARAKATINI NAZARIY TAHLILI****ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ШЕРСТИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВНОВЬ
УСТАНОВЛЕННЫХ ПОДАЮЩИХ РУЛОНОВ В ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ
ШЕРСТИ****THEORETICAL ANALYSIS OF WOOL MOVEMENT UNDER THE INFLUENCE OF
NEWLY INSTALLED FEED ROLLERS IN WOOL CLEANING EQUIPMENT**

(PhD), dotsent: **Davron Jo'rayev Amir o'g'li**

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada jun tolasi tarkibidagi iflosliklarni mexanik usulda titish va tozalash uskunasining ta'minlash mexanizmini takomillashtirish orqali uskunaning ish samaradorligini oshirishga erishilgan.

Kalit so'zlar: jun, tola, rolik, ifloslik, transportyor, ta'minlovchi valik, xomashyo bunkeri, tozalash.

Аннотация: В данной статье повышена эффективность работы оборудования за счет совершенствования механизма очистки и механической очистки примесей в шерстяном волокне.

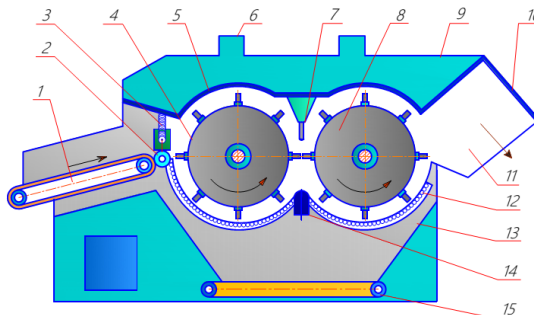
Ключевые слова: шерст, волокно, валик, грязь, конвейер, подающий валик, бункер сырья, очистка.

Annotation: This article improves the efficiency of equipment operation by improving the cleaning mechanism and mechanical cleaning of impurities in wool fiber.

Keywords: wool, fiber, roller, dirt, conveyor, feed roller, raw material hopper, cleaning.

Kirish. Jun tolasi tarkibidagi ifloslik o'rtacha 32-40 % ni tashkil etadi va 2 xil usulda tozalanadi: mexanik va kimyoviy usullarda. Hozirgi kunda yurtimizdagi junni dastlabki ishlash korxonalarida asosan, 2BT-150Sh rusumidagi titish-tozalash uskunasi ishlatilmoqda.

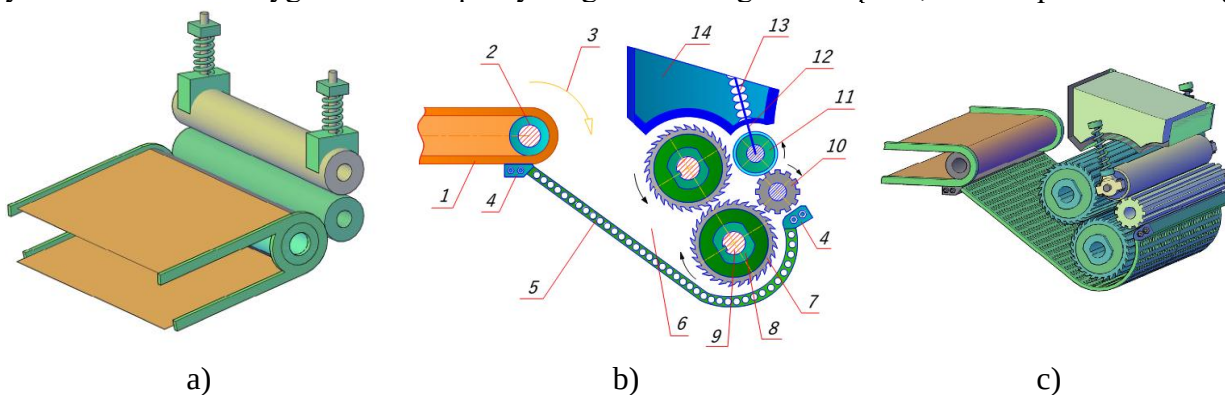
Olib borilgan tadqiqotlar natijasida 2BT-150Sh uskunasi quyidagi kamchiliklar kuzatildi va tahlil qilindi: ta'minlovchi valik diametri kichkina, aylanish tezligi yuqori va silliq yuzali qilib yasalgan, bu esa jun tolasini o'ralib qolishiga, natijada uskunani tola bilan ta'minlanish me'yori buzilishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari ta'minlash transportyorga junni uzluksiz yetkazib berish talab qilinadi, zaxira tola mavjud bo'lmaydi.



1-rasm. 2BT-150-Sh rusumli titish-tozalash agregati sxemasi

1-ta'minlovchi konveyr; 2-ta'minlovchi valik; 3-prujina; 4, 8-qoziqchali barabanlar; 5-to'rtli qopqoq; 6-quvur; 7-harakatlanuvchi qoziqlar; 9-korpus; 10-tola tezligini so'ndiruvchi qopqoq; 11-tola chiqish novi; 12-kolosnikli panjara; 13-ifloslik novi; 14-prizmalı brus; 15-ifloslik konveyri.

Tadqiqot metodologiyasi. Yuqoridagi muammolarni hal qilish maqsadida transportyor va ta'minlovchi valik o'rtasiga tebranuvchi xomashyo bunkeri o'rnatilgan, bunda tola tarkibidagi yengil iflosliklar ajraladi va zaxira tola mavjud bo'ladi. Ta'minlovchi valik diametri kattalashgan, aylanishlar soni kamaygan va tishli qilib yasalganini evaziga tola tiqilish, o'ralib qolish oldi olingan.



a) b) c)

2-rasm. Junni titish-tozalash uskunasi ta'minlash mexanizmi

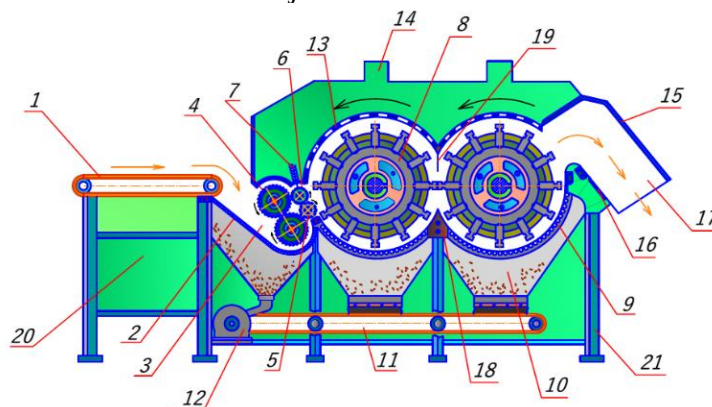
a-mavjud ta'minlash mexanizmi; b, c-takomillashtirilgan ta'minlash mexanizmi;

1-ta'minlovchi transportyor; 2-etaklovchi rolik; 3-tola kirish novi; 4-mahkamlash brusi;

5-tebranuvchi panjara; 6-xomashyo bunkeri; 7-ta'minlash valigi; 8-qistirma; 9-val;

10-ta'minlovchi kichkina rolik; 11-silliqlik yuzali silindr; 12-o'q; 13-prujina; 14-korpus qismi.

Takomillashtirilgan ta'minlash mexanizmi (2-rasm) quyidagi ketma-ketlikda jun tolasini qabul qiladi va qoziqchali barabanga tashlab beradi. Saralangan jun tolasini ta'minlovchi transportyor 1 yordamida tola kirish novi 3 orqali xomashyo bunkeriga 6 tushadi. Bunker asosi, ya'ni tebranuvchi panjara 5 jun tarkibidagi uncha chuqur aralashmagan yengil iflosliklardan yelash orqali tozalaydi. Bunkerdagi tola ta'minlash valiklarining 7 plankali tishlari yordamida sillikli yuzali valik 11 va kichkina valikka 10 uzatiladi. Jun tolasini tarkibidagi iflosliklardan hosil bo'lgan mayda va yirik tola tutamlari prujina 13 va o'q 12 yordamida harakatga kelib rostlanuvchi sillikli yuzali valik yordamida bosiladi va ishchi kameraga tashlab beradi. Qoziqchali barabanlarning asosiy vazifasi jun tolasini qolosnikli panjara ustidan sudrab o'tishi natijasida titish va tozalashdan iborat.



3-rasm. Taklif etilayotgan titish-tozalash uskunasi konstruktiv ko'rinishi

1-tola uzatuvchi transportyor; 2-tebranuvchi bunker asosi (to'rli panjara); 3-xomashyo bunkeri; 4-

ta'minlovchi valik; 5-ta'minlovchi kichkina valik; 6-silliqlik yuzali valik; 7-prujina; 8-qoziqchali

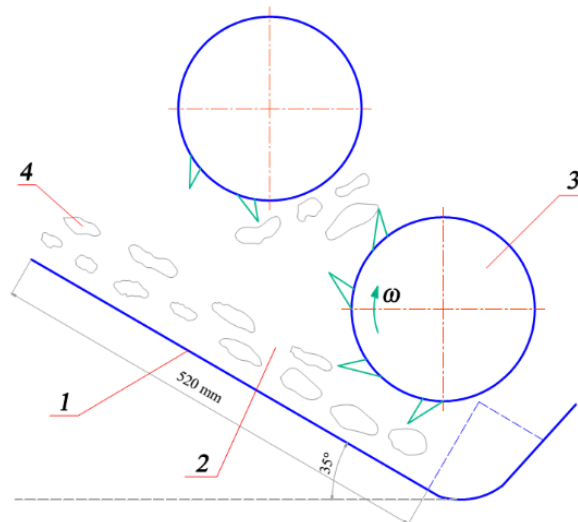
baraban; 9-kolosnikli panjara; 10-ifloslik novi; 11-ifloslik konveyri; 12-ifloslik kozerogi;

13-to'rli qopqoq; 14- chang chiqish quvuri; 15-tola harakatlanish tezligini so'ndirish devori;

16-magnit; 17-tola chiqish novi; 18-brus; 19-qo'zg'almas qoziq; 20-stol; 21-korpus.

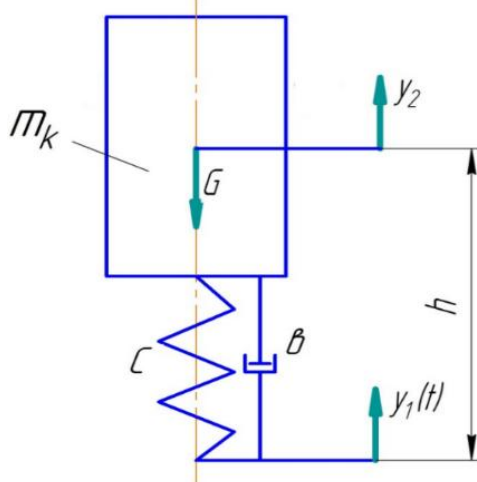
Tahlil va natijalar. Diametri 200 mm bo'lgan qiya tishli ta'minlovchi valiklar bir-biriga qarab 0-14 r/min. tezlikda aylanib, bunkerdagi jun tolasini ilashtirib olib ketadi. Ta'minlovchi valik diametri kattalashishi hisobiga aylanishlar soni kamaygan, tolani olib ketish yuzasi kengaygan,

natijada jun tolasini valikka o'ralib qolish oldi olingan. Valikka 40° gradus qiyalikda 28 ta tish o'rnatilgan va bunkerdan tolani olib ketish, uskunaga uzluksiz uzatish jarayoni ta'minlangan. Ta'minlovchi valiklar jun tolasini bunkerdan olib silliq yuzali bosuvchi valik va kichkina valikka uzatadi. Bu valiklar tola chigalligini me'yorlashtirib, zichlab ishchi kameraga tashlab beradi. Ishchi kamerada qoziqchali baraban va kolosnikli panjara yordamida jun tolasini titib-tozalanadi. Titilgan va tozalangan jun tolasini chiqish novi orqali cho'tkali barabanga tushadi keyingi yuvish jarayoniga uzatiladi.



4-rasm. Taklif etilayotgan ta'minlash mexanizmi

1-tebranuvchi panjara; 2-xomashyo bunker; 3-ta'minlash valigi; 4-jun;



5-rasm. Bunkerdagi junning deformatsiyasi natijasidagi harakat sxemasi

Bunkerga uzatilayotgan jun oqimining ta'minlovchi valiklarda uzluksiz uzatish jarayonini ta'minlashdagi harakatini keltiramiz. Dastavval bunkerdagi deformatsiyalanadigan junning harakat tenglamasini keltirib chiqaramiz:

Vaqt bo'yicha o'zgaruvchan jun oqimining harakat differensial tenglamasini aniqlaymiz. Bunda bunkerga tushayotgan jun oqimiga ta'sir qiluvchi elastiklik kuchi va og'irlik kuchi natijasidagi differensial tenglamasini tuzamiz.

$$m \cdot \ddot{y}_1 + C \cdot y_2 = C \cdot h - G \quad (1)$$

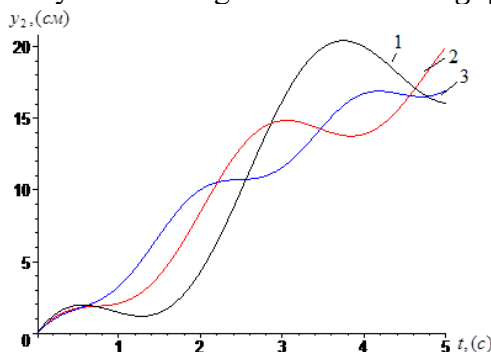
Bu differensial tenglamani massasiga bo'lib, quyidagi ifodani hosil qilamiz. Bu erda S-junning birlilik koeffitsienti, G-junning og'irlik kuchi, h-bunkerning balandligi, m-bunkerga tushayotgan junning massasi.

$$\ddot{y}_2 + \frac{c}{m} \cdot y_2 = \frac{c}{m} \cdot h - \frac{G}{m} \quad (2)$$

(2) differensial tenglamani umumiy echimini quyidagicha izlaymiz

$$A \cdot \cos \sqrt{\frac{c}{m}} t + B \cdot \sin \sqrt{\frac{c}{m}} t + \frac{c \cdot h}{m \omega^2 - c} \cdot \cos \omega t + \left(\frac{G}{m} + h \right) \quad (3)$$

Boshlang'ich shartlardan foydalanib o'zgarmas A va B ning qiymatlarini aniqlaymiz



6-rasm. Jun tolalarini bunkerdan ta'minlovchi valiklar yordamida uzatishda valiklarning burchak tezliklarini turli xil $\omega_1 = 22 \text{ айл/мин}$ $\omega_2 = 18 \text{ айл/мин}$ $\omega_3 = 14 \text{ айл/мин}$ qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi

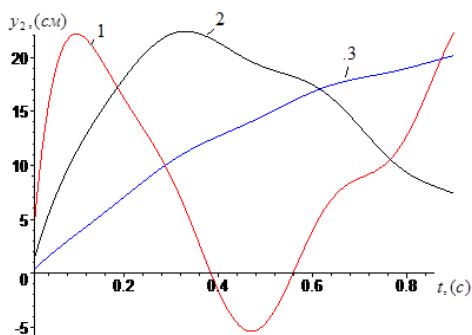
$$t = 0; y_2 = 0; \ddot{y}_2 = 0 \quad ; \quad (4)$$

$$A = \left(-\frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} + h + \frac{G}{m} \right) \quad B = 0 \quad (5)$$

aniqlangan o'zgarmas qiymatlarini (2) tenglikka qo'yib bunkerdagi jun qatlamini o'zgarishi haqidagi ifodasini aniqlaymiz.

$$y_2 = -\left(\frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} + h + \frac{G}{c} \right) \cdot \cos \sqrt{\frac{c}{m}} t + \frac{c \cdot h}{m \cdot \omega^2 - c} \cdot \cos \omega t + h + \frac{G}{c} \quad (6)$$

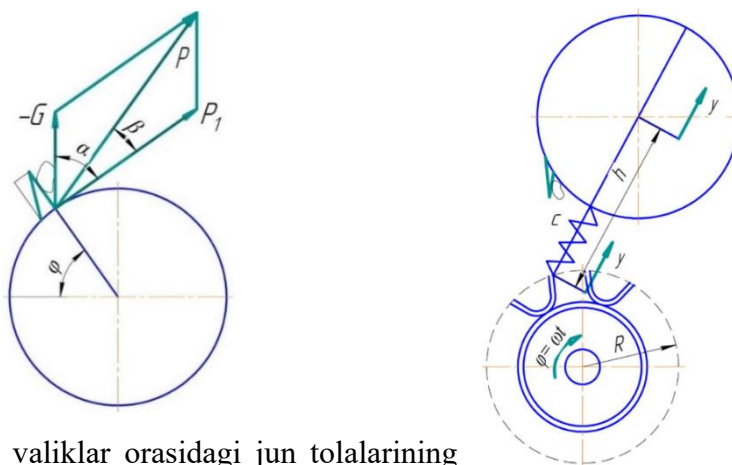
(6) harakat tenglamasidan arra tishli valiklar yordamida olib olishdagi harakatini Maple dasturidan foydalanib grafiklarda tahlil qilingan. Berilgan parametrlar: $h=10 \text{ mm}$, $S=0.05$, $m=15 \text{ kg}$, $\omega = 0,14 \text{ айл/мин}$



7-rasm. Jun tolalarini bunkerdan ta'minlovchi valiklar yordamida uzatishda bunkerdagi massalarini turli xil $m_1 = 15 \text{ зр}$ $m_2 = 25 \text{ зр}$ $m_3 = 35 \text{ зр}$ qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi

Yuqoridagi grafiklar tahlilidan bunkerga tushayotgan jun oqimini ta'minlovchi valiklar yordamida silliq yuzali bosuvchi valiklarga uzluksiz uzatishni ta'minlashda valiklarning burchak tezliklari $\omega_3 = 14 \text{ айл/мин}$ bo'lganda hamda bunkerdagi jun tolalarining $m_3 = 35 \text{ г}$ massalarida etarlicha ta'minlangan. Bunda bir tekisda uzatilishini grafiklardan ko'rishimiz mumkin. Boshqa hollarda esa valiklar tolalarni valiklarga o'ralib qolishi va bu orqali tiqilishlar yuzaga kelishi mumkinligini kuzatish mumkin.

8-rasm. Ta'minlash valigidagi junning harakat sxemasi.



Ta'minlovchi valiklar orasidagi jun tolalarining differensial tenglamasini aniqlaymiz

harakatining

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} = C \cdot y - G \cos \varphi \quad (7)$$

(7) ifodani massasiga bo'lib bir jinsli bo'lmagan ikkinchi tartibli differensial tenglamasini integrallaymiz: $\varphi = \omega \cdot t$, $G = m \cdot g$, S-jun tolalari orasidagi bikrli koeffitsienti bu qiymatni tajriba usulidan foydalanib aniqlanadi.

$$\frac{d^2 y}{dt^2} - \frac{C}{m} \cdot y = -g \cdot \cos \varphi \quad (8)$$

(8) tenglamani umumiy echimini quyidagicha izlaymiz

$$y_{ym} = A \cdot \cos \sqrt{\frac{C}{m}} t + B \cdot \sin \sqrt{\frac{C}{m}} t \quad (9)$$

$$\dot{y}_{ym} = -A \sqrt{\frac{C}{m}} \cdot \sin \sqrt{\frac{C}{m}} t + B \sqrt{\frac{C}{m}} \cdot \cos \sqrt{\frac{C}{m}} t \quad (10)$$

Boshlang'ich shartdan foydalanib o'zgarmas A va B qiymatlarini aniqlaymiz

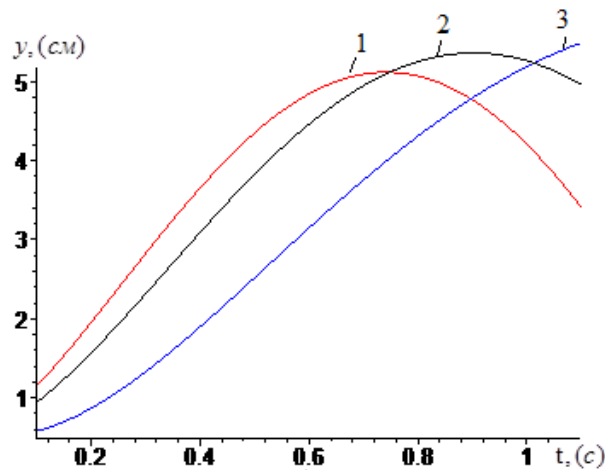
$$t=0, y_2=0, \dot{y}_2=0$$

$$A = -\frac{mg}{c}, B = -\sqrt{\frac{m}{c}} \quad (11)$$

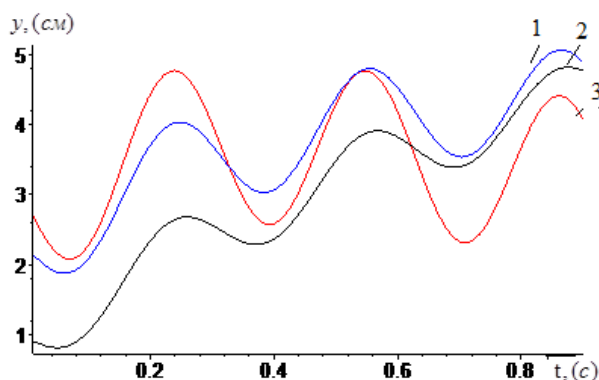
(11) ifodani (10) tenglikka qo'yib umumiy echimini aniqlaymiz

$$y_{um} = \frac{mg}{c} \cdot \cos \sqrt{\frac{C}{m}} t - \sqrt{\frac{m}{c}} \cdot \sin \omega t \quad (12)$$

(12) harakat tenglamasidan arra tishli valiklar yordamida ilib olishdagi harakatini Maple dasturidan foydalanib grafiklarda tahlil qilingan. Berilgan parametrlar: $g=9.81 \text{ m/s}^2$, $S=0.05$, $m=15 \text{ kg}$, $\omega = 0,14 \text{ айл/мин}$.



9-rasm. Jun tolalarini ta'minlovchi valiklar orasidagi uzatishda valiklarning burchak tezliklarini turli xil $\omega_1 = 22 \text{ айл/мин}$ $\omega_2 = 18 \text{ айл/мин}$ $\omega_3 = 14 \text{ айл/мин}$ qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi



10-rasm. Jun tolalarini ta'minlovchi valiklar orasidagi uzatishda jun tolalarining massalarini turli xil $m_1 = 15 \text{ зр}$ $m_2 = 25 \text{ зр}$ $m_3 = 35 \text{ зр}$ qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi

Yuqoridagi grafiklardan ta'minlovchi valiklar orasidagi jun tolalarining harakati keltirilgan arra tishlari orasidan uzatilayotgan jun tolalarining bir tekisda ta'minlashda ta'minlovchi valiklarning burchak tezliklari $\omega_3 = 14 \text{ айл/мин}$ bo'lganda hamda tolalar massalari $m_3 = 35 \text{ зр}$ bo'lganda bunkerdan uzatilayotgan jun tolalarining tiqilishi sodir bo'lmaydi ya'ni uzluksiz ta'minlanishiga erishiladi.

XULOSA. Jun tolasini titish-tozalash uskunasi ta'minlash mexanizmgacha xomashyo bunkeri va qiya tishli valiklarni takomillashtirilgan konstruksiyasini o'rnatish orqali quyidagi afzalliklarga erishildi: Ta'minlash mexanizmidagi xomashyo bunkeri o'rnatilishi hisobiga tola tiqilib qolishi, tola uzatishdagi uzilish bartaraf qilindi. Yengil iflosliklarni jundan ajralishda qiyalik burchagi va to'rtli panjara teshiklari nazariy hisob-kitob qilingan: bunker qiyaligi 35 gradus, panjara teshiklari ovalsimon shakli tanlab olindi. Jun tarkibidagi yengil aralashgan iflosliklarni ajratishda tebranish amplitudasining qiymatida hamda qiyalik burchagining gradus qiymatlarida iflosliklarni ajralib pastga tushish traektoriyasi me'yorlashdi. Bunkerga tushayotgan jun oqimini ta'minlovchi valiklar yordamida silliq yuzali bosuvchi valiklarga uzluksiz uzatishni ta'minlashda valiklarning burchak tezliklari bo'lganda, hamda bunkerdagi jun tolalarining massalarida yetarlicha ta'minlangan. Boshqa hollarda esa tolalarni valiklarga o'ralib qolishi va bu orqali tiqilishlar yuzaga kelishi mumkinligi kuzatish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Д.Жураев, М.Урозов, Н.Ураков, “Жунни титиш-тозалаш ускунасини таъминлаш механизмини такомиллаштириш орқали унинг иш унумдорлигини ошириш”// Наманган МҚИ журнали // №1-сон. 2023 й.
2. Жураев Д.А., Урозов М.К., Янгибоев Р.М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРЯДИЛЬНО-ОЧИСТИТЕЛЬНОГО УЗЛА ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 7(112). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15725> (дата обращения: 14.07.2023)
3. D.A.Jo'rayev, M.K.Urozov. “Cleaning the wool fiber from foreign impurities by installing a brush drum in the unwashed wool cleaning equipment” Journal of Textile and Fashion Technology (JTFT) Vol. 13, Issue.2, 5 –8 © TJPRC Pvt. Ltd. Published: Dec 2023, 5-8 с.
4. D.Jurayev, “Junni tozalash agregatiga cho'tkali baraban o'rnatish hisobiga tozalash samaradorligini oshirish”, // “Agro-Ilm” // Agrar-iqtisodiy ilmiy-amaliy jurnali, // Maxsus son (2) [93], 2023. 76-77 б.
5. D.A.Jurayev., “Junni tozalash agregatiga cho'tkali baraban o'rnatish hisobiga tozalash samaradorligini oshirish” «АГРО ИЛМ» журналы. 2-son // 2023

**CHIGITLI PAXTA TARKIBIDAGI IFLOSLIKLAR NAMLIGINING TEKNOLOGIK
JARAYONLARDA O'ZGARISHI VA UNING TOLA SIFATIGA TA'SIRI****t.f.f.d., dotsent - Qarshiyev Baxtiyor Eshqobilovich,****1-kurs magistranti - Ashurov Sardor Safar o'g'li****Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti**

Annotatsiya: Ushbu maqolada chigitli paxta va uning tarkibidagi asosiy iflos aralashmalar – g'o'za bargi, g'o'za chanog'i hamda cho'plarning texnologik jarayonlar davomida namlik ko'rsatkichlari o'rganildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, quritish va tozalash jarayonlari davomida namlikning kamayishi iflosliklarning mo'rtlashishiga, maydalanishiga hamda toladan ajralish samaradorligining oshishiga olib kelishi aniqlangan. Shuningdek, paxta va uning tarkibidagi turli fraksiyalarga mansub iflos aralashmalar namligining paxta tolasi sifatiga ta'siri ham o'rganilib, paxta namligi ortishi bilan toladagi ifloslik va nuqsonli aralashmalar miqdori oshishi aniqlangan.

Kalit so'zlar: chigitli paxta, namlik, iflos aralashmalar, g'o'za bargi, g'o'za chanog'i, cho'p, quritish barabani, tola sifati.

Abstract: This article investigates the moisture characteristics of raw cotton and its main foreign impurities, including cotton leaves, cotton bolls, and stalks, during technological processing stages. According to the research results, a decrease in moisture during drying and cleaning processes leads to the embrittlement and fragmentation of impurities, as well as an increase in the efficiency of their separation from the fiber. In addition, the influence of moisture content of different fractions of impurities in cotton on fiber quality was studied, and it was found that an increase in cotton moisture leads to an increase in the amount of impurities and defective particles in the fiber.

Keywords: raw cotton, moisture, impurities, cotton leaf, cotton boll, stalk, drying drum, fiber quality.

Аннотация: В данной статье исследуются характеристики влажности хлопко-сырца и его основных примесей — листьев хлопчатника, коробочек и стеблей — в процессе технологической обработки. Согласно результатам исследования, снижение влажности в процессах сушки и очистки приводит к хрупкости и измельчению примесей, а также к повышению эффективности их отделения от волокна. Кроме того, изучено влияние влажности различных фракций примесей хлопка на качество волокна, и установлено, что увеличение влажности хлопка приводит к росту количества примесей и дефектных включений в волокне.

Ключевые слова: хлопок-сырец, влажность, примеси, листья хлопчатника, коробочка хлопчатника, стебель, сушильный барабан, качество волокна.

Har qanday materialni qayta ishlashdan avval uning tarkibi o'rganiladi. Material tarkibiy tuzilishi bir jinsli bo'lgan hollarda uning ustida olib boriladigan amaliy ishlar bir muncha oson va sodda ko'rinish kasb etadi. Ammo ko'p komponentli materiallar butunlay o'zgacha yondoshuvni talab qiladi.

Chigitli paxta tuzilishiga ko'ra bir jinsli material emas. Chigitli paxta asosiy uchta komponentdan tashkil topgan: tola, chigit po'stlog'i, chigit yadrosi. Nam chigitli paxta tarkibida qo'shimcha tarzda suv elementlari ham mavjud bo'ladi. Komponentlarning kimyoviy tuzilishi turlichadir. Paxta tolasi va chigit po'stlog'i kapillyar-g'ovak materiallar sirasiga kiradi. Chigit po'stlog'i tarkibida qo'shimcha yog'och tolalari mavjud.

Paxta tolasi asosan kutikula, selluloza, quvur qatlamlaridan iborat bo'lib, kutikula o'z navbatida yog', mum va boshqa turdagi moddalar bilan birikkan sellulozadan iborat. Bu qatlam tashqi ta'sirlardan himoya qiladi. Pishgan paxta tolasi tarkibida 95-98% selluloza moddasi mavjud. Paxta tolasining uzunligi seleksion navga ko'ra 25-50 mm oralig'ida bo'lishi mumkin. Qalinligi esa 15-25 mkm oralig'ida bo'ladi.

Chigit yadrosi yog‘lar va oqsillardan iborat, uning tarkibiga shuningdek uglevodlar, kristall-kolloid shakar, pektinsimon moddalar mansubdir. Chigit yadrosini tabiatiga ko‘ra kolloid, tuzilishiga ko‘ra esa kapillyar-g‘ovak materiallar sirasiga kiritishimiz mumkin.

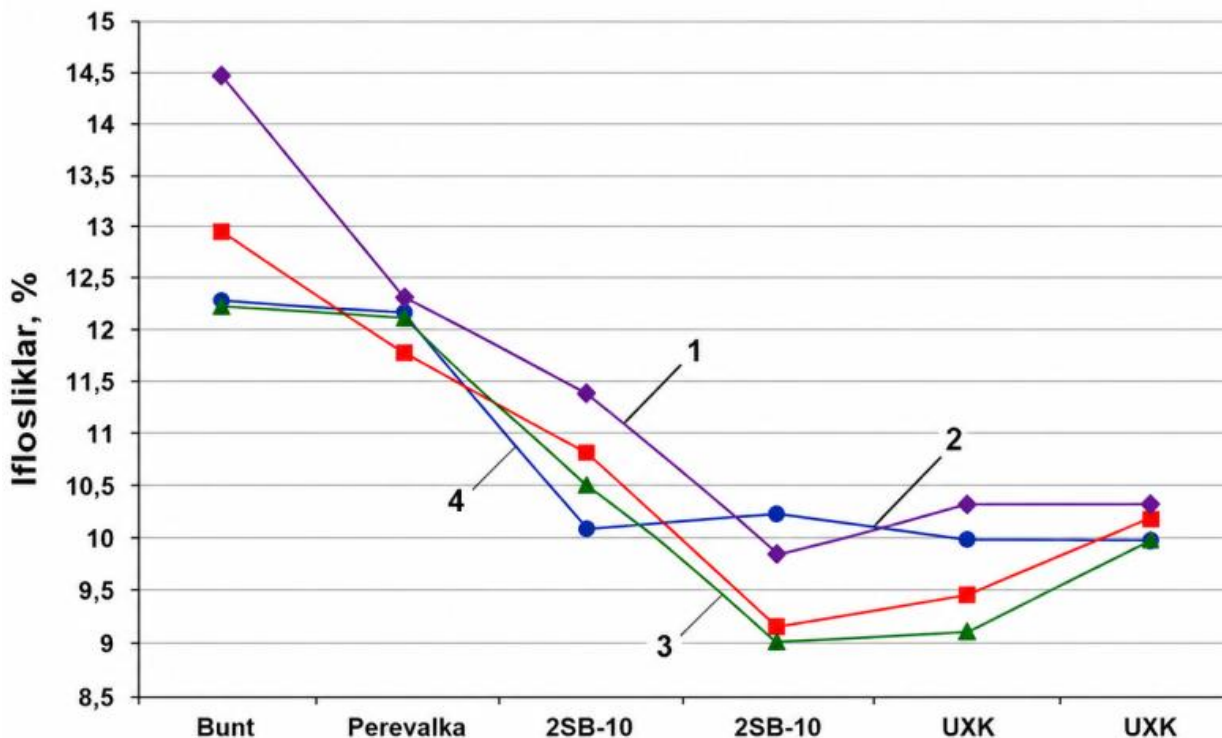
Chigit po‘stlog‘ini tuzilishini yog‘ ochning tarkibiy tuzilishiga qiyoslasak bo‘ladi. Kimyoviy tuzilishiga ko‘ra uning tarkibida 40-45% sellyuloza, 28-30% peктоzan, 3% oqsil, 2-3% zol moddalaridan tashkil topgan.

Chigitli paxtani tozalash jarayonida qayta ishlaganda uning ko‘p komponentli ekanligini nazarda tutish lozim. Tozalash jarayonidan oldin paxta tarkibidagi iflosliklar asosan tola tarkibida aktiv va passiv holatda bo‘lishi bir jihat bo‘lsa, chigitli paxta tarkibidagi chigit ikkinchi muammoli vaziyatni vujudga keltiradi. Chigitli paxta tarkibidagi namlik miqdoridan kelib chiqib tola tarkibidagi iflosliklar qulay va oson tozalanishi mumkin yoki aksincha. Masalaning ahamiyatli tomoni shundaki chigitli paxtani tozalanish jarayonida undan olinadigan asosiy mahsulot tolaning sifat ko‘rsatkichlarini saqlab qolish hamda uning tarkibidagi qoldiq iflosliklarni iloji boricha kamaytirish muammo hisoblanadi. Shunday ekan chigitli paxtani tozalash jarayonida sun‘iy jinlash, tiqilish, chigitli paxtani eshish, chigit po‘stlog‘ining shikastlanishiga, iflosliklarni maydalanib tola tarkibida aktiv holatga o‘tib qolishiga yo‘l qo‘ymaslik lozim. Agarda yuqorida aytib o‘tilgan kamchiliklar bartaraf etilsa chigit va asosiy mahsulot tolaning sifat ko‘rsatkichlari yaxshilanib uning narxi ham yuqori bo‘ladi [1-7].

Paxta tozalash korxonalarida chigitli paxtaning sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilashda uning namlik darajasi muhim omillardan biri hisoblanadi. Namlikning me‘yoridan yuqori bo‘lishi iflos aralashmalarining tolaga mahkam yopishib qolishiga sabab bo‘ladi. Natijada tozalash mashinalarining samaradorligi pasayadi va tayyor mahsulot sifati yomonlashadi. Shu sababli texnologik jarayonlarda paxta va uning tarkibidagi iflosliklar namligining o‘zgarishini o‘rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega [7-10].

Paxta tozalash sanoati mamlakatimiz iqtisodiyotining muhim tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Paxta xomashyosini qayta ishlash jarayonida yuqori sifatli tola olish ko‘p jihatdan chigitli paxtaning boshlang‘ich sifat ko‘rsatkichlariga, ayniqsa uning namligi va ifloslik darajasiga bog‘liqdir. Paxta tarkibidagi namlik texnologik jarayonlarning samaradorligiga, iflosliklarning ajralish darajasiga hamda yakuniy mahsulot sifatiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi [11-13].

Tadqiqot davomida g‘aram maydonidan olingan chigitli paxta namunalari texnologik jarayonning turli bosqichlarida tahlil qilindi. Namlik ko‘rsatkichlari quyidagi bosqichlarda aniqlangan: g‘aram maydoni, perevalka, 1-quritish barabani, 2-quritish barabani, 1-liniya UXK agregati, 2-liniya UXK agregati. Bunda chigitli paxta, g‘o‘za bargi, g‘o‘za chanog‘i va cho‘plarning namlik ko‘rsatkichlari alohida o‘rganildi.



1-paxta; 2-g'o'za bargi; 3- g'o'za chanog'i; 4-cho'plar

1-rasm. Texnologik bosqichlar bo'yicha ifloslik namliklarini o'zgarish grafigi

Grafikdan ko'rinib turibdiki chigitli paxtaning boshlang'ich namligi 12,33 % ni tashkil etgan bo'lsa, perevalkadan so'ng esa namunaning namligi 12,30 foizni tashkil etmoqda. Quritish jarayonlaridan keyin namlik sezilarli darajada kamayib, 1-quritish barabanidan so'ng 10,09 %, 2-quritish barabanidan so'ng esa 10,03 % ga tushdi. UXK agregatlaridan keyin paxta namligi 10 % atrofida barqarorlashdi.

G'o'za barglari namligi dastlab 13,02 % bo'lgan bo'lsa, perevalkadan keyin 11,94 % ga kamaygan. Birinchi quritish barabanidan so'ng 11,0 %, ikkinchi quritish barabanidan keyin esa 9,02 % ni tashkil etdi. Bu holat barglarning mo'rtlashib, maydalanuvchanligini oshirgan. G'o'za chanog'ining namligi ham texnologik jarayon davomida kamayib borgan. Dastlabki qiymat 12,30 % bo'lsa, perevalkadan keyin 12,20 %, birinchi quritish barabanidan keyin 10,52 %, ikkinchi quritish barabanidan keyin esa 9,10 % ni tashkil etdi. Namlikning pasayishi chanoklarning maydalanuvchanlik darajasini oshirgan.

Cho'plar namligida esa eng katta kamayish kuzatildi. Boshlang'ich namlik 14,5 % bo'lib, perevalkadan keyin 12,30 %, birinchi quritish barabanidan keyin 11,40 %, ikkinchi quritish barabanidan keyin esa 9,80 % gacha kamaygan. Natijada cho'plar mo'rtlashib, tozalash uskunalarida maydalanishi va toladan ajralishi osonlashgan.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, quritish jarayonida barcha iflos aralashmalarining namligi paxta namligiga nisbatan tezroq kamayadi. Bu esa iflosliklarning fizik-mexanik xususiyatlarini o'zgartirib, ularning mo'rtlashishiga olib keladi. Namlik kamayishi bilan iflosliklarning tolaga birikish kuchi ham pasayadi va tozalash samaradorligi ortadi.

Paxta tozalash sanoati mamlakatimiz iqtisodiyotining muhim tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Paxta xomashyosini qayta ishlash jarayonida yuqori sifatli tola olish ko'p jihatdan chigitli paxtaning boshlang'ich sifat ko'rsatkichlariga, ayniqsa uning namligi va ifloslik darajasiga bog'liqdir. Paxta tarkibidagi namlik texnologik jarayonlarning samaradorligiga, iflosliklarning ajralish darajasiga hamda yakuniy mahsulot sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Ma'lumki, chigitli paxta tarkibida g'o'za barglari, chanog'lari, cho'plar va boshqa organik hamda mineral aralashmalar uchraydi. Ushbu iflosliklarning namligi ko'pincha paxta namligidan

yuqori bo'lib, ular paxta tolasiga mustahkam birikib qolishiga sabab bo'ladi. Natijada tozalash uskunalarining samaradorligi pasayadi, tolada nuqson va iflos aralashmalar miqdori ortadi hamda tayyor mahsulot sifati yomonlashadi. So'nggi yillarda paxtani dastlabki ishlash texnologiyasini takomillashtirish, quritish va tozalash jarayonlarining samaradorligini oshirish hamda tola sifat ko'rsatkichlarini yaxshilashga qaratilgan ilmiy tadqiqotlarga katta e'tibor qaratilmoqda. Biroq paxta va uning tarkibidagi turli fraksiyalarga mansub iflosliklar namligining tola sifatiga ta'sirini chuqur o'rganish dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda.

Mazkur tadqiqotning maqsadi paxta va uning tarkibidagi iflos aralashmalar namligining texnologik jarayonlar davomida o'zgarishini o'rganish hamda ularning tola sifati, xususan toladagi ifloslik va nuqsonli aralashmalar miqdoriga ta'sirini aniqlashdan iborat. Tadqiqot natijalari paxtani qayta ishlashda optimal namlik rejimlarini belgilash, tola sifatini yaxshilash va paxta tozalash korxonalarining texnologik samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Paxta va uning tarkibiy qismlari, jumladan turli fraksiyadagi iflos aralashmalar namlik ko'rsatkichlari tahlili natijasida ularning namligi paxta namligiga nisbatan yuqoriroq ekanligi aniqlandi. Ushbu holat iflosliklarning fizik-mexanik xususiyatlariga hamda paxta tolasiga sifat ko'rsatkichlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Paxta va uning tarkibiy komponentlari namligining tola sifatiga ta'siri Jarqo'rg'on paxta tozalash korxonasida tajriba-sinov ishlari orqali o'rganildi. Tadqiqot davomida chigitli paxtaning boshlang'ich namligi va ifloslik darajasi aniqlanib, texnologik jarayonlar davomida ushbu ko'rsatkichlarning o'zgarishi hamda hosil bo'ladigan toladagi ifloslik va nuqsonli aralashmalar miqdoriga ta'siri baholandi.

Olingan natijalarni tahlili tola iflosligi va nuqsonli aralashmalarni miqdori paxta namligi bilan quyidagi bog'lanishda ekanligi aniqlandi.

$$I_a = a_1 + b_2 \cdot W \quad (1)$$

bu yerda: a_1 va b_1 - tajriba yo'li bilan aniqlangan koeffitsientlar, W -paxtani namligi.

Tajriba natijalari bo'yicha bog'lanish quyidagi holatga keldi.

$$I_a = 1,45 + 0,13 \cdot W \quad (2)$$

Olingan natijalarni tahlili matematik qayta ishlash natijasida paxta namligi va toladagi iflosliklar miqdori o'rtasidagi bog'liqlikning chiziqli xarakterga ega ekanligi tasdiqlandi. Tadqiqot natijalari paxta namligi ortishi bilan toladagi ifloslik va nuqsonli aralashmalar miqdori ham ortib borishini ko'rsatdi (1-jadval).

1-jadval

Tola sifatiga paxta namligini ta'siri

W	7	8	9	10
I_a	2,36	2,49	2,62	2,75

Tahlillar natijasida paxtani qayta ishlash jarayonida uning namligini texnologik talablar asosida 7–8 % oralig'igacha kamaytirish maqsadga muvofiqligi aniqlandi. Ushbu namlik diapazonida toladagi ifloslik va nuqsonli aralashmalar miqdori minimal qiymatlarga ega bo'lib, tola sifat ko'rsatkichlari yaxshilanadi.

1-jadval ma'lumotlaridan ko'rinadiki, paxta namligi 7 % dan 10 % gacha ortganda toladagi ifloslik va nuqsonli aralashmalar miqdori 2,36 % dan 2,75 % gacha oshadi. Bu esa paxta namligining ortishi tola sifatining pasayishiga olib kelishini ko'rsatadi. Shuning uchun paxtani quritish va tozalash jarayonlarida namlikni me'yoriy darajada ushlab turish yuqori sifatli tola olishning muhim shartlaridan biri hisoblanadi.

Tadqiqotlar natijasida paxta namligi bilan toladagi ifloslik va nuqsonli aralashmalar miqdori o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlik mavjudligi aniqlandi. Paxta namligining ortishi tolada

iflosliklar miqdorining ko'payishiga sabab bo'ladi. Shu bois paxtani qayta ishlashdan oldin uning namligini 7–8 % oralig'iga keltirish tola sifatini yaxshilash hamda iflosliklar miqdorini kamaytirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Paxtani dastlabki ishlashning muvofiqlashtirilgan texnologiyasi, PDI-70-2017, "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ. Toshkent, "Mehnat", 2017 y. 33-4 b.
2. Cotton science and technology. Edited by S. Gordon and Y-L Hsieh. (195-196 b).
3. Jabborov G'.J., Otametov T.U., Xamidov A.X. Chigitli paxtani ishlash texnologiyasi. // - Toshkent. "O'qituvchi" 1987 y. 326 b.
4. Пахта хомашёсини дастлабки ишлаш. Под общей редакцией Э.Зикриёев // Тошкент, "Мехнат", 2002 й. 400 с.
5. Зикриёев Э.З. Первичный переработка хлопка-сырца. Учебной пособие. "Мехнат", Ташкент, 1999 г.
6. Kamolovich, D. R., O'G'Li, A. N. U., Yusupovich, A. K., & Eshqobilovich, Q. B. (2024). TUKLI URUG'LIK CHIGITNI SARALASHNING TAKOMILLASHTIRILGAN TEKNOLOGIYASI. Механика и технология, 2(15), 169-175.
7. Абдихамидов, Н. У. Ў., Джамолов, Р. К., Каршиев, Б. Э., & Абдуллаев, К. Ю. (2024). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СОРТИРОВОЧНОГО АГРЕГАТА ВОЛОСАТЫХ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ. Universum: технические науки, 4(5 (122)), 39-44.
8. Эшқобилович, Қ. Б. (2023). ПАХТАНИ ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИ ТОЛА ВА ЧИГИТ НАМЛИГИГА ТАЪСИРИ. Механика и технология, (2 (5) Спецвыпуск), 309-315.
9. Eshqobilovich, Qarshiev Baxtiyor, Gulboev Otabek Abdimurod O'G'Li, and Narzullaev Fazliddin Shuhrat O'G'Li. "QURITILGAN PAXTANI PNEVMATIK UZATISHDA TOLA VA CHIGIT TEMPERATURALARIGA TA'SIRINI TAHLILI." Механика и технология 1 (8) Спецвыпуск (2024): 226-230.
10. Каршиев Б. Э., Исмаев С. С. РАВНОМЕРНОСТЬ СУШКИ КОМПОНЕНТОВ ХЛОПКА-СЫРЦА //Экономика и социум. – 2023. – №. 9 (112). – С. 485-489.
11. Парпиев А. П., Каршиев Б. Э. РАВНОМЕРНОСТЬ СУШКИ КОМПОНЕНТОВ ХЛОПКА-СЫРЦА //Universum: технические науки. – 2022. – №. 9-2 (102). – С. 51-54.
12. Каршиев Б. Э. и др. Пахтани тозалашга тайёрлаш технологиясининг тахлили //RESULTS OF NATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH. – 2022. – Т. 1. – №. 6.
13. Каршиев Б.Э., Парпиев А.П., Хушбаков А.Н. Анализ температуры, влажности волокна и семян в технологических процессах на хлопкоочистительных предприятиях// INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE: YOUTH, SCIENCE, EDUCATION: TOPICAL ISSUES, ACHIEVEMENTS AND INNOVATIONS, 2022 Prague, Czech. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7117865>.

**MAHALLIY DAG'AL JUN TOLALARI ASOSIDA OLINGAN NOTO'QIMA MATONING
EGILUVCHANLIGI VA MUSTAHKAMLIGINI ANIQLASH**

Bozorov Shohabbos Abduvohid o'g'li

Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti 3-bosqich tayanch doktoranti
shokhabbos_910@mail.ru

Urozov Mustofokul Kulturayevich

Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti ilmiy-ishlar bo'yicha prorektori
Qarshiyev Baxtiyor Eshqobilovich

**Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti dotsenti, texnika fanlari bo'yicha
falsafa doktori (PhD)**

Ermatov Shavkat Kulmatovich

**Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti dotsenti, texnika fanlari bo'yicha
falsafa doktori (PhD),**
shavkat.ermatov.85@mail.ru

Annotatsiya. Maqolada Surxondaryo viloyatida yetishtiriladigan qo'ylarning mahalliy dag'al jun tolalari asosida tayyorlangan noto'qima materiallarning mexanik xossalari tadqiq etilgan. Tadqiqot davomida oddiy dag'al jun asosidagi va dimetikon bilan modifikatsiya qilingan namunalarning qalinligi, yuzaviy zichligi, uzilish kuchi, nisbiy cho'zilishi hamda egiluvchanlik ko'rsatkichlari aniqlangan.

Tadqiqot natijalari dimetikon bilan ishlov berish materialning mexanik xossalarini sezilarli darajada yaxshilashini ko'rsatdi. Xususan, modifikatsiya natijasida uzilish kuchi 48 %, cho'zilish ko'rsatkichi 58 % va egiluvchanlik koeffitsienti 32,6 % ga oshgani aniqlangan..

Kalit so'zlar: dag'al jun tolasi, noto'qima mato, dimetikon, mustahkamlik, egiluvchanlik, cho'zilish, olovbardosh material.

Abstract. This article investigates the mechanical properties of nonwoven materials produced from local coarse wool fibers obtained from sheep raised in the Surkhandarya region. The study evaluated the thickness, surface density, tensile strength, elongation at break, and flexibility characteristics of untreated coarse wool nonwoven materials and samples modified with dimethicone.

The results showed that dimethicone treatment significantly improved the mechanical properties of the material. In particular, tensile strength increased by 48%, elongation by 58%, and the flexibility coefficient by 32.6% compared to the untreated samples.

Keywords: coarse wool fiber, nonwoven fabric, dimethicone, tensile strength, flexibility, elongation, flame-retardant material.

Аннотация. В данной статье исследованы механические свойства нетканых материалов, изготовленных на основе местных грубых шерстяных волокон, полученных от овец, выращиваемых в Сурхандарьинской области. В ходе исследования были определены толщина, поверхностная плотность, разрывная нагрузка, относительное удлинение и показатели гибкости образцов нетканого материала из грубой шерсти без обработки и модифицированных диметиконом.

Результаты исследования показали, что обработка диметиконом значительно улучшает механические свойства материала. В частности, разрывная нагрузка увеличилась на 48 %, относительное удлинение — на 58 %, а коэффициент гибкости — на 32,6 % по сравнению с немодифицированными образцами.

Ключевые слова: грубое шерстяное волокно, нетканый материал, диметикон, прочность, гибкость, относительное удлинение, огнезащитный материал.

Dunyoda texnik to'qimachilik materiallari ishlab chiqarishda ekologik xavfsiz va qayta tiklanuvchi xomashyolardan foydalanishga bo'lgan talab yildan-yilga ortib bormoqda. Tabiiy tolalar

orasida jun tolasi yuqori issiqlik izolyatsiyasi, namlikni boshqarish xususiyati, elastikligi va tabiiy olovbardoshligi bilan ajralib turadi [1].

Jun tolalarining asosiy tarkibi keratin oqsilidan tashkil topgan bo'lib, uning molekulyar tuzilishidagi disulfid bog'lari tolalarning yuqori mexanik mustahkamligi va deformatsiyadan keyin dastlabki holatini tiklash qobiliyatini ta'minlaydi [2].

So'nggi yillarda dag'al jun tolalaridan texnik va kompozit materiallar ishlab chiqarish bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Tadqiqotchilar tomonidan jun tolalarining mexanik, issiqlik va akustik xususiyatlari o'rganilib, texnik maqsadlarda qo'llash istiqbollari asoslab berilgan [3–5].

O'zbekiston Respublikasida har yili katta hajmda dag'al va yarim dag'al jun tolalari olinadi. Ushbu xomashyoning muayyan qismi qayta ishlanmasdan qolmoqda. Shu sababli mahalliy jun tolalaridan yuqori qo'shimcha qiymatga ega mahsulotlar ishlab chiqarish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi [6].

Popescu va Wortmann tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda jun tolasining tuzilishi, mexanik xususiyatlari va texnik mahsulotlar ishlab chiqarishdagi ahamiyati o'rganilgan. Mualliflar jun tolalari yuqori elastiklikka ega ekanligini hamda energiyani yutish qobiliyati tufayli texnik materiallar uchun istiqbolli xomashyo hisoblanishini ta'kidlaganlar [1].

Feughelman tomonidan α -keratin tolalarining mexanik xossalari tadqiq qilinib, tolalarning cho'zilishdagi deformatsiyasi va uzilish mustahkamligi ularning molekulyar tuzilishi bilan bog'liqligi aniqlangan [2].

Yilmaz tomonidan noto'qima materiallarning mexanik xususiyatlari tahlil qilingan bo'lib, cho'zilish va uzilish mustahkamligi yaxshi o'rganilganligi, ammo egilish va deformatsion xususiyatlar bo'yicha tadqiqotlar nisbatan kamligi qayd etilgan [4].

Patrucco va hammualliflar tomonidan bajarilgan tadqiqotlarda jun asosidagi kompozit materiallarning mexanik va issiqlik xususiyatlari o'rganilgan. Tadqiqot natijalari jun tolalarining energiyani yutish va issiqlik izolyatsiyasi ko'rsatkichlari yuqori ekanligini ko'rsatgan [3].

Lee va hammualliflar jun asosidagi noto'qima materiallarni modifikatsiyalash orqali mexanik xususiyatlarni yaxshilash mumkinligini aniqlaganlar. Ularning tadqiqotlarida bog'lovchi moddalaridan foydalanish natijasida uzilish kuchi va deformatsiyaga chidamlilik ortgan [5].

Mahalliy olimlardan Qayumov va hammualliflar O'zbekiston hududida yetishtiriladigan jun tolalarining texnologik imkoniyatlarini tahlil qilib, ulardan texnik tekstil materiallari ishlab chiqarish istiqbollarini asoslab berganlar [6].

Toshbekov va Urozov tomonidan bajarilgan tadqiqotlarda mahalliy jun tolalarini oqartirish va rangsizlantirish texnologiyalari ishlab chiqilgan bo'lib, mahsulot sifatini yaxshilash imkoniyatlari ko'rsatib berilgan [7].

Bozorov va Urozov tomonidan jun tolalarini dastlabki tozalash texnologiyasi takomillashtirilgan va sifatli xomashyo olishning ilmiy asoslari ishlab chiqilgan [8].

Mahalliy va xorijiy tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, dag'al jun asosidagi noto'qima materiallarning mexanik xususiyatlari keng o'rganilgan bo'lsa-da, dimetikon bilan modifikatsiyalangan mahalliy dag'al jun asosidagi materiallarning egiluvchanligi va mustahkamligi yetarli darajada tadqiq qilinmagan.

Tadqiqot obyekti sifatida Surxondaryo viloyatida yetishtiriladigan qo'ylardan olingan dag'al jun tolalari tanlandi.

Jun tolalari yuvildi, quritildi, taraldi va igna sanchish texnologiyasi yordamida noto'qima material tayyorlandi. Namunalarning bir qismiga dimetikon bilan modifikatsion ishlov berildi.

Mustahkamlik quyidagi formula orqali aniqlandi:

$$\sigma = \frac{F}{S}$$

bu yerda:

σ – mustahkamlik, MPa;

F – uzilish kuchi, N;

S – kesim yuzasi, mm².

Cho‘zilish ko‘rsatkichi quyidagi formula orqali hisoblandi:

$$\varepsilon = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100$$

bu yerda:

L₀ – dastlabki uzunlik;

L – uzilish paytidagi uzunlik.

1-jadval

Mahalliy dag‘al jun asosidagi materiallarning mexanik xossalari

Ko‘rsatkich	Oddiy dag‘al jun	Dimetikon bilan ishlov berilgan
Qalinlik, mm	5.8	6.1
Yuzaviy zichlik, g/m ²	480	500
Uzilish kuchi, N	125	185
Cho‘zilish, %	24	38
Egiluvchanlik koeffitsienti	0.46	0.61

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, dimetikon bilan modifikatsiya qilingan namunalarda mexanik xususiyatlar sezilarli yaxshilangan.

Uzilish kuchi 125 N dan 185 N gacha ortib, 48 % o‘shish kuzatildi.

Cho‘zilish ko‘rsatkichi 24 % dan 38 % gacha oshib, 58 % lik yaxshilanish qayd etildi.

Egiluvchanlik koeffitsienti 0.46 dan 0.61 gacha ortib, materialning deformatsiyaga moslashuvchanligi oshgan.

Dimetikon tolalar yuzasida yupqa himoya qatlami hosil qilib, tolalararo ishqalanishni kamaytiradi. Natijada yuklama ta‘sirida kuchlanish tolalar bo‘ylab bir tekis taqsimlanadi va materialning uzilish mustahkamligi ortadi [5].

Bundan tashqari, dimetikon tolalarning elastikligini oshirib, ularning deformatsiyadan keyin shaklni tiklash qobiliyatini yaxshilaydi. Ushbu holat egiluvchanlik koeffitsientining oshishida ham namoyon bo‘ldi.

Olingan natijalar Patrucco, Lee va boshqa tadqiqotchilar tomonidan keltirilgan ma‘lumotlar bilan mos keladi [3,5].

Mahalliy jun tolalari asosida olingan materiallarning mexanik ko‘rsatkichlari xorijiy tadqiqotlarda keltirilgan texnik noto‘qima materiallar diapazoniga mos kelishi aniqlandi.

Tadqiqot natijalari Surxondaryo viloyatida yetishtiriladigan qo‘ylardan olinadigan mahalliy dag‘al jun tolalari asosida yuqori mexanik xossalarga ega noto‘qima materiallar tayyorlash mumkinligini ko‘rsatdi. Dimetikon bilan modifikatsiya qilingan namunalarda uzilish kuchi, nisbiy cho‘zilish va egiluvchanlik ko‘rsatkichlari oddiy dag‘al jun asosidagi materiallarga nisbatan sezilarli darajada yaxshilangani aniqlandi. Bu esa dimetikonning tolalararo bog‘lanishni mustahkamlashi va materialning deformatsiyaga chidamliligini oshirishi bilan izohlanadi.

Olingan natijalar mahalliy dag‘al jun tolalaridan texnik tekstil mahsulotlari, olovbardosh va issiqlikdan himoyalovchi kiyimlar hamda qurilishda qo‘llaniladigan issiqlik izolyatsion materiallar ishlab chiqarishda samarali foydalanish mumkinligini ko‘rsatdi. Tadqiqot mahalliy xomashyoni chuqur qayta ishlash, import o‘rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarish va olovbardosh noto‘qima materiallar olish texnologiyalarini takomillashtirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Popescu C., Wortmann F.J. Wool: Structure, Mechanical Properties and Technical Products Based on Wool Fibres. Textile Progress, 2010.
2. Feughelman M. Mechanical Properties and Structure of Alpha-Keratin Fibres. UNSW Press, Sydney, 1997.

3. Patrucco A., Ferrero F., Bongiovanni R. Wool-Based Sustainable Composites: A Review. *Polymers*, 2024.
4. Yilmaz N.D. Mechanical Properties of Nonwoven Structures: A Review. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 2021.
5. Lee H., Kim J., Park C. Mechanical Properties of Wool Nonwoven Fabrics Modified with Sericin Binder. *International Journal of Molecular Sciences*, 2023.
6. Kayumov J. Study of Use Domestic Wool Fibers of Uzbekistan and Its Production Possibilities. 2021.
7. Toshbekov O.A., Urozov M.K., Baymurova N.R. Processes of Bleaching and Discolouring of Wool Fibers. 2022.
8. Bozorov Sh.A., Urozov M.K. Studying the Technology of Cleaning Wool Fiber from Small and Large Impurities. 2024.
9. Kamolovich, D. R., O'G'Li, A. N. U., Yusupovich, A. K., & Eshqobilovich, Q. B. (2024). TUKLI URUG'LIK CHIGITNI SARALASHNING TAKOMILLASHTIRILGAN TEKNOLOGIYASI. *Механика и технология*, 2(15), 169-175.
10. Абдихамидов, Н. У. Ў., Джамолов, Р. К., Каршиев, Б. Э., & Абдуллаев, К. Ю. (2024). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СОРТИРОВОЧНОГО АГРЕГАТА ВОЛОСАТЫХ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ. *Universum: технические науки*, 4(5 (122)), 39-44.
11. Эшқобилович, Қ. Б. (2023). ПАХТАНИ ҚҶРИТИШ ЖАРАЁНИНИ ТОЛА ВА ЧИГИТ НАМЛИГИГА ТАЪСИРИ. *Механика и технология*, (2 (5) Спецвыпуск), 309-315.
12. Eshqobilovich, Qarshiev Baxtiyor, Gulboev Otabek Abdimurod O'G'Li, and Narzullaev Fazliddin Shuhrat O'G'Li. "QURITILGAN PAHTANI PNEVMATIK UZATISHDA TOLA VA CHIGIT TEMPERATURALARIGA TA'SIRINI TAHLILI." *Механика и технология* 1 (8) Спецвыпуск (2024): 226-230.
13. Каршиев Б. Э., Исмаев С. С. РАВНОМЕРНОСТЬ СУШКИ КОМПОНЕНТОВ ХЛОПКА-СЫРЦА // *Экономика и социум*. – 2023. – №. 9 (112). – С. 485-489.
14. Парпиев А. П., Каршиев Б. Э. РАВНОМЕРНОСТЬ СУШКИ КОМПОНЕНТОВ ХЛОПКА-СЫРЦА // *Universum: технические науки*. – 2022. – №. 9-2 (102). – С. 51-54.
15. Каршиев Б. Э. и др. Пахтани тозалашга тайёрлаш технологиясининг таҳлили // *RESULTS OF NATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH*. – 2022. – Т. 1. – №. 6.
16. Каршиев Б.Э., Парпиев А.П., Хушбаков А.Н. Анализ температуры, влажности волокна и семян в технологических процессах на хлопкоочистительных предприятиях// *INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE: YOUTH, SCIENCE, EDUCATION: TOPICAL ISSUES, ACHIEVEMENTS AND INNOVATIONS*, 2022 Prague, Czech. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7117865>.

« FAN VA TEXNOLOGIYALAR» VOLUME-01, ISSUE-02

MUNDARIJA

1	LINTER MASHINASIDA CHIGITLI VALIKNI ZICHLIGINI QAYD ETUVCHI QURILMA YUZASIDAGI HARAKATINI NAZARIY TADQIQI <i>Axmedov Xamidulla Abduxoshimovich, Dalibekov Lochinbek Rustambekovich, Mallayev Orifjon Samad o'g'li, Abdurahmonov Olim Shoyqulovich</i>	5–10
2	LINTER MASHINASI ARRALI SILINDRINING KRITIK BURCHAK TEZLIGINI ANIQLASH <i>Axmedov Xamidulla Abduxoshimovich, Dalibekov Lochinbek Rustambekovich, Mallayev Orifjon Samad o'g'li, Abdurahmonov Olim Shoyqulovich</i>	11–19
3	ЧИГИТ ЧИҚАРИШ ВИНТЛИ КОНВЕЕРИ ТЕХНОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ <i>Мухаммадиев Давлат Мустафоевич, Абзуров Ортиқ Хонимқулович, Mallayev Orifjon Samad o'g'li, Abdurahmonov Olim Shoyqulovich</i>	20–24
4	ARRALI JIN YORDAMCHI CHIGIT CHIQUARUVCHI QURILMASINING TOLA VA CHIGIT SIFATIGA TA'SIRINI TADQIQ ETISH <i>Safarov Nurali Kudratovch, Yadgarova Yulduz Xolturayevna</i>	25–26
5	ARRALI JIN YORDAMCHI CHIGIT CHIQUARUVCHI QURILMASINING KONSTRUKSIYASINI TADQIQ ETISH <i>Safarov Nurali Kudratovch, Yadgarova Yulduz Xolturayevna</i>	27–29
6	PAXTA TOZALASH KORXONALARIDAN CHANG CHIQUARISH MANBALARI TAHLILI <i>Abdullayev Sharofiddin Yusup o'g'li, B.F. Choriyev, J.Y. Shoymatov</i>	30–35
7	PAXTA TOZALASH KORXONALARIDAN CHIQUAYOTGAN CHANGLI HAVONI TOZALASH UCHUN ISHLATILADIGAN CHANG TUTGICHLARNING TAHLILI <i>Sh.Y. Abdullayev, K.Y. Abdullayev, B.E. Qarshiyev, B.F. Choriyev, J.Y. Shoymatov</i>	36–42
8	HAVO OQIMIDAN PAXTA XOMASHYOSINI SAMARALI AJRATIB OLUVCHI SEPARATORLAR TURLARI VA ULARNING TAHLILI <i>B.F. Choriyev, Sh.Y. Abdullayev</i>	43–47
9	CHIGITDAN MOMIQ AJRATUVCHI TEXNIKA VA TEXNOLOGIYALAR TAHLILI <i>J.Y. Shoymatov, B.E. Qarshiyev, K.Y. Abdullayev, Sh.Y. Abdullayev</i>	48–53
10	PAXTA XOMASHYOSINI ARRALI BARABAN YUZASIDAN AJRATISH YOY UZUNLIGIDAGI DINAMIK JARAYON TAHLILI <i>Berdimuratov Umid Tagaymuradovich, Shopulatov Abdurauf Abdurazzoq o'g'li, Abdurahmonov Olim Shoyqulovich</i>	54–59

11	PAXTA XOMASHYOSINI YIRIK IFLOSLIKLARDAN TOZALASH TEXNOLOGIYASI MASHINALARI TAHLILI <i>Berdimuratov Umid Tagaymuradovich, Shopulatov Abdurauf Abdurazzoq o'g'li, Abdurahmonov Olim Shoyqulovich</i>	60–69
12	METALL KONSTRUKSIYALARDA KORROZIYA JARAYONLARI VA ZAMONAVIY HIMOYA USULLARINING QIYOSIY TAHLILI <i>Eshqorayev Samariddin</i>	70–78
13	TIBBIY IMPLANTLARDA KORROZIYA VA TRIBOKORROZIYA: BIOKOMPATIBILIK, YALLIG'LANISH HAMDA KLINIK XAVFLARNI BOSHQARISH <i>Eshkarayev Sadridin, Nomozov Abror, Eshqorayev Samariddin</i>	79–88
14	JUNNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYALARI VA ULARNI XOMASHYOGA TA'SIRINI O'RGANISH TADQIQOTLAR TAHLILI <i>Rustamova Kamola To'ychi qizi</i>	89–94
15	JUNNI DASTLABKI ISHLASH USKUNALARIDA TOLA SHIKASTLANISHIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLARNING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI TADQIQOTLAR TAHLILI <i>Rustamova Kamola To'ychi qizi</i>	95–99
16	JUN TOLASINI TITISH-TOZALASH USKUNASINING KOLOSNIKLI PANJARASINI TAKOMILLASHTIRISH ORQALI KALTA TOLALAR MIQDORI OSHISHINI OLDINI OLISH <i>Davron Jurayev Amir o'g'li</i>	100–104
17	JUNNI TITISH-TOZALASH USKUNASIGA YANGI O'RNATILGAN TA'MINLOVCHI VALIKLAR TA'SIRIDAGI JUNLARNING HARAKATINI NAZARIY TAHLILI <i>Davron Jo'rayev Amir o'g'li</i>	105–111
18	CHIGITLI PAXTA TARKIBIDAGI IFLOSLIKLAR NAMLIGINING TEXNOLOGIK JARAYONLARDA O'ZGARISHI VA UNING TOLA SIFATIGA TA'SIRI <i>Qarshiyev Baxtiyor Eshqobilovich, Ashurov Sardor Safar o'g'li</i>	112–116
19	MAHALLIY DAG'AL JUN TOLALARI ASOSIDA OLINGAN NOTO'QIMA MATONING EGILUVCHANLIGI VA MUSTAHKAMLIGINI ANIQLASH <i>Bozorov Shohabbos Abduvohid o'g'li, Urozov Mustofokul Kulturarayevich, Qarshiyev Baxtiyor Eshqobilovich, Ermatov Shavkat Kulmatovich</i>	117–120
	MUNDARIJA	121–122