

FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGI

1
2026

Tahririyat hay'ati raisi:
SIDDIQOVA S.G'. –
Buxoro davlat texnika universiteti rektori

Muovini:
NIZAMOV A.B. –
BuxDTU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori
Tahrir hay'ati:

MUQIMOV K.M. – O'zR FA akademigi (O'zMU)
JALILOV A.T. – O'zR FA akademigi (Toshkent kimyo-texnologiya ITI)
NEGMATOV S.N. – O'zR FA akademigi ("Fan va taraqqiyot" DUK)
BAHODIROV G'.A. – t.f.d., professor, O'zR FA bosh ilmiy kotibi
XAMIDOV O.X. – iqtisod fanlari doktori, professor (BuxDU)
JALILOV T.K. – iqtisod fanlari doktori (DSc), professor (TKTI)
PARDAYEVA M.D. – BuxDTU yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektori, falsafa fanlari doktori (DSc)
XOJIYEV A.X. – o'quv ishlari bo'yicha prorektor, texnika f.f.d. (PhD)
SAIDOV S.B. – Buxoro DTU moliya va iqtisod ishlari bo'yicha prorektori
QURBONOV J.M. – texnika fanlari doktori, professor (Samarqand ISI)
ADIZOV B.Z. – texnika fanlari doktori (DSc), pprofessor, O'zRFA UNKI
ASTANOV S.X. – fizika-matematika fanlari doktori, professor
RAXMONOV X.Q. – texnika fanlari doktori, professor
VOXIDOV M.M. – texnika fanlari doktori, professor
JO'RAYEV X.F. – texnika fanlari doktori, professor
SADULLAYEV N.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOV Q.X. – texnika fanlari doktori, professor
FOZILOV S.F. – texnika fanlari doktori, professor
ISABAYEV I.B. – texnika fanlari doktori, professor
ABDURAHMONOV O.R. – texnika fanlari doktori, professor
GAFUROV K.X. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
XAYDAROV A.A. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
JO'RAYEV F.O'. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MURADOVA F.R. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
JUMAYEV M.R. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
YUNUSOVA G.S. – falsafa fanlari doktori (DSc), professor
BOBOYEV A.Ch. – iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
TO'XTAYEVA Z.Sh. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.J. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
HAYITOV R.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOZOROV G'.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOLTAYEV Z.I. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
OLTIYEV A.T. – texnika fanlari doktori, (DSc)
JALILOV R.B. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.I. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOVA N.Q. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
AXMEDOV V.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV R.A. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
PULATOVA M.I. – fizika-matematika fanlari nomzodi, professor
RAHMATOV Sh.A. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
OCHILOV A.R. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
O'RINOV U.A. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
PO'LATOVA S.U. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
SAMIYEVA Sh.X. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
TESHAYEV M.X. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
XAITOV V.U. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
XOJIYEV Sh.M. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
XAYITOV Sh.N. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
ZOIROV E.X. – falsafa fanlari doktori (DSc), dotsent
NARZIYEV M.S. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
NAMAZOVA N.J. – iqtisodiyot fanlari b.f.d. (PhD), dotsent

Bosh muharrir: DO'STOV H.B. – kimyo fanlari doktori, professor

Muharrirlar: Artikova M.M., Istamova G.X.
Musahhih: Barakayeva D.F.

FAN VA TEXNOLOGIYALAR
TARAQQIYOTI
ILMIY-TEXNIKAVIY JURNAL

DEVELOPMENT OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyati boshqarmasida 2014 yil 22-sentyabrda № 05-066-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan

Muassis:
Buxoro davlat texnika universiteti

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2017 yil 29-martdagi №239/5-sonli qarori bilan dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan. 2019 yilda O'zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari bilan qayta ro'yxatdan o'tkazilgan.

Tahririyat manzili:
200117, Buxoro shahri, Q. Murtazoyev ko'chasi, 15-uy, Buxoro davlat texnika universiteti
Tel: 0(365) 223-92-40
Faks: 0(365) 223-78-84
E-mail: fannt_jurnal@umail.uz

Jurnalning to'liq elektron varianti bilan <http://journal.bstu.uz> sayti orqali tanishish mumkin.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarning mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.

MUNDARIJA – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

TEXNIKA, TEXNOLOGIYA VA JIHOZLAR	
Normayev Q.H., Pardayeva Sh.S., Pirnazarov Sh.V., Ashirova M.R., Jalg'asova G.S. Burg'ilash mashinalari va ularning mexanizmlarini samarali qayta tiklash texnologiyalari.	5
Azamjonov R.S. Eksploatatsiyadagi avtoyo'l ko'priklarining yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish usulini takomillashtirish	11
Xolmuxammadiyev A.M., Toshev Sh.O. Burg'ulash eritmasidan markazdan qochma separator yordamida yengillashtirilgan eritma tayyorlash texnologiyasi	15
Джураев Х.Ф., Ўктамова Ш.Х. Ковок уруғи қобиғининг синдириш кучларини аниқлаш методикаси	20
Mansurov O.A. Improving the drying process of fruits using convective method.	24
Jo'rayev F.O', Jo'rayev A.A., Saidova G.K. Uneversal qurilmaning yumshatuvchi ish oraganining parametrlarini uning ish ko'rsitkichlariga ta'siri.	27
Авлиякулов Н.Н. Достижение качества измерительных процессов при метрологическом обеспечении производства	32
Do'stov H.B., Rahimov B.R., Savriyev F.A. Suvlangan gaz quduqlarini qayta ishga tushirish texnologiyasini takomillashtirish tahlili.	36
KIMYO VA KIMYOVIY TEXNOLOGIYALAR	
Toshboyev S.O', Panoyev E.R., Hasanov Z.Z. Gazlarni tozalashda qo'llaniluvchi absorbentlarning tavsifi va unda hosil bo'ladigan ko'piklanish sabablari.	43
Умаров С.Х., Рустамов В.Дж., Халлоков Ф.К., Ходжаев У.О., Нарзуллаева З.М. Механизм отрицательной фотопроводимости в TiGaSe ₂	47
Фозилов Х.С., Туробжонов С.М., Фозилов С.Ф. Маҳаллий иккиламчи хом ашё – куйи молекулали полиэтиленни оксидлаб синтетик юқори ёғ кислоталари олиш ва уларнинг физик-кимёвий хоссалари.	52
Абдирахимов И.Э. Способы предотвращения образования гидрата при переработке газов.	57
Alinazarov A.X., Shariboyev N.Y., Jo'raxanov D.M. Anaerob parchalanish jarayonida harorat barqarorligining metanogen bakteriyalar faolligiga ta'siri va uni quyoshli issiqlik tizimi orqali ta'minlash.	61
Abdirakhimov I.E. Anticorrosion properties of copper phosphide.	66
Norqulov J.F., Ibodullayev M.X., Abduraxmonov O.R., Kodirov O.Sh. Amin eritmalarini issiqlikka bardoshli tuzlardan tozalash jarayonini modellashtirish.	72
Абдирахимов И.Э., Буранов Ф.Э., Курбанов А.Т. Исследование технологических параметров, рекомендованных для синтеза этилена из метана.	79
Rahimov B.R. Yuqori qatronli neftlarning qovushqoqligini pasaytiruvchi depresantlar kompozitsiyasini ishlab chiqish.	86
Эшдавлатова Г.Э., Камолов Л.С. Определение концентрации диэтанолamina титриметрическим методом	91
Rahimov B.R. Qoldiq neftlarni olishda chuqurlik nasos qurilmasini takomillashtirishning dolzarb muamolari.	96
Yuldashev T.R., Buronov F.E., Hafizov S.Sh. Tabiiy gazning tarkibidagi zaharli komponentlarni aminlar yordamida tozalash jarayonlari.	100

MASHINASOZLIK VA ENERGETIKA	
Bafoyev D.X. Detallar sirtini plastik deformatsiyalash va bir tekis mikrorelefnı shakllantirish	107
Majitov J.A. Bioreaktor devorining turli sirtlarida issiqlik berish koeffitsiyentlarini hisoblash va tahlil etish.	112
Azamov S.S. Uch fazali tok o'zgartkichlari yordamida asinxron motorlarni himoya qilish tizimi tatqiq etish.	118
Maxmudov M.I., Qo'shshayeva M.R., Nurov S.S., Timirov H.N., Sayfiyev H.O. Quyosh panellarining samaradorligiga changlanganlikning ta'sirini o'rganish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar tahlili.	122
Атауллаев А.О. Исследование и разработка виброустойчивых инклинометрических преобразователей для систем контроля и управления.	128
Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B. Tojlanish jarayonining yuqori kuchlanishli havo liniyalaridagi quvvat yo'qotishlariga ta'sirini baholash.	135
Murodov K.J. Ko'p qavatli binolarning vertikal chiqindi quvurlaridagi suyuqlik oqimlaridan elektr energiya hosil qilish.	141
Xamroyev X.X. Mexanik ishlov berishda sirt qatlamining mexanik xususiyatlari.	145
Tojimurodov D.D. Asinxron motorlarni nosimmetrik rejimlari.	149
Sadullayev N.N., Nematov Sh.N., To'xtayev Sh.B., Soliyeva Z.N., Murtazoyev F.F. O'zbekistonda quyosh sovitish tizimlari va ularning texnik imkoniyatlari.	154
INFORMATIKA VA AXBOROT – KOMMUNIKATSION TIZIMLAR	
Babomuradov O.J., Kuyliyeva F.A. Statistical analysis of social network messages.	163
Madaminov U.A., Qodirov D.R. Katta hajmli ma'lumotni parallel qayta ishlashda Hadoop MapReduce tizimini qo'llash.	168
Каххоров М.М. Моделирование ветровой турбины типа Дарье и обоснование её параметров в системе Ansys Fluent.	173
Maxmudov M.Sh. Relief morfometrik ko'rsatkichlari asosida marshrutlashning model va algoritmlari.	179
OZIQ-OVQAT SANOATI TEXNOLOGIYALARI	
Ravshanov S.S., Botirov M.Sh., Ergashev A.M., Mirzaev J.D., Shodmonqulova Q. Quruq iqlimda yetishtirilgan bug'doy donini ochiq omborlarda saqlashning mahsulot xossalariga ta'siri.	184
Sharipov N.Z., Qo'ldosheva F.S. Gilos danagidan moy olish jarayonini infraqizil nurlar yordamida jadallashtirish.	187
Шарипов Н.З. Интенсификация процесса получения масла из ядра косточек вишни в поле сверхвысокочастотного тока.	190
Баракаев Н.Р., Шукуров Ю.У. Мева ва сабзавотларни сублимация йўли билан қуритишнинг илмий асослари.	194
Ibragimov R.R., Sharipov N.Z. Bodringni konservalash jarayonida noan'anaviy usulda issiqlik ishlov berish jarayonini nazariy asoslari.	199
Kuliyev N.Sh. Meva va sabzavot sharbatlarini ko'pirtirishda ko'pik hosil qilish va emulgirlash xususiyatlarining dinamikasi.	203
Мухамедова М.Э. Разработка рецептуры диабетических сдобных сухарей с использованием синергии растительных компонентов.	209
Хужакулов У.К., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х. Исследование показателей качества местных сортов овощной продукции длительного хранения.	220

Файзиев А.А., Ахмедов В.Н., Кедельбаев Б.Ш. Технология приготовления натурального мясного полуфабриката ферментированного бифштекса	227
TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYALARI	
Ramazonov S.S., Ismoyilov F.B. Tola sifatini yaxshilash va tozalash maqsadida jinlash mashinasini ishchi qismlarini takomillashtirish.	233
Muxitdinova M.A., Bebutova N.N. Milliylik va zamonaviylik uyg‘unligi: O‘zbek libos dizaynida yangi yo‘nalishlar.	237
Nematova L.X., Qodirova D.X. Yoshi katta ayollar fe‘l atvori belgilari bo‘yicha iste’molchilarning tipologik xususiyatlarini aniqlash.	242
Saidova A.S., Saidova G.Sh., Fayzilloyeva N.B. Tikuv mashinasining tahlama qurilmadagi taxlam hosil qilishda takomillashgan tahlam berishdagi tishlarini turli ko‘rinishda choklarga ta’siri.	246
Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Холиқов К.М., Мукимов М.М. Исиклик сақлаш хусусияти юкори бўлган трикотаж тўкималарининг физик-механик кўрсаткичлари тадқиқи . . .	251
Shodmonova M.S. Elastikligi yuqori bo‘lgan polimer kompozitsiya olish usulini ishlab chiqish	258
Садуллаева Д.А. Современные материалы: Хан-атлас – традиция и инновация.	261
Джурраев А., Росулов Р.Х., Пардаев Б.Ч., Имомназаров М.С. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг самарали конструкцияси.	267
Aliyev Sh.B. Tikuv mashinasining tishli reykasini lazer nuri yordamida termik ishlov berishning matematik modeli.	270
Musayev S.S., Qodirov T.J. Reseptura ko‘rsatkichlarining poliolefin va etilenpropilen kau-chugi asosidagi poyabzal kompozitsiyalarining iste’mol va texnologik xususiyatlariga ta’siri.	275
Amonov A.R., Muxammedjanov M.M. Tikuv mashinasi qavariq rezinali vtulkali qayishqoq tayanchlarga o‘rnatilgan bosh vali tebranish amplitudasi tahlili.	281
Berdimuratov U.T., Rosulov R.X., Pardayev B.Ch. Arrali jinlar konstruksiyasi, asosiy ishchi organlari, ishlash jarayoni.	284
Muxammedova M.O., Axmedov J.J. O‘smirlar uchun soddalashtirilgan ortopedik poyabzal elementlarining konstruktiv yechimlarini ishlab chiqish.	286
Temirova G.I., Shodmonova M.S. Polimer kompozitsiya asosida ko‘p qatlamli mo‘ynali paketlar tayyorlash texnologiyasi.	291
Saidova X.X., Murodova Z., Ulugova N. 3D va ko‘p o‘lchovli geometrik yondashuvlar asosida bolalar kiyimini konstruktiv loyihalash.	295
Kuliyeva D.R. Bazalt mato qo‘llanilgan maxsus kiyim turini tanlash va konstruksiyasini ishlab chiqish	299
Sharipov J.O., Sayitqulov S.O., Begmurodov A.F. Detallarni yeyilishi va korroziyalanishiga asosiy sabablar hamda ulardan himoyalaniish.	306
Toshpulotov L.I., Xamrayeva S.A. Turli o‘rilishli ikki qatlamli ko‘ylakbop matolarning mexanik va deformatsion xususiyatlarining o‘zgarishi.	309
Sayitqulov S.O., Razzoqov R.R. Paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinasining yangi konstruksiyasini ishlab chiqish.	314
Qodirova S.X. Ayollar ustki liboslari bo‘yicha istiqbolli moda yo‘nalishlarini tahlil qilish	318
Каримова Н.Х. Оценка свойств двухслойных трикотажных тканей на основе структурного и механического анализа противостойчивости к трению и разрывного удлинения . . .	322
Maxmudova X.M. Paxta quritishning ahamiyatliligi va undagi texnik muammolar.	326
Behbudov Sh.H., Samadova M.O. Ip va matoga ta’sir etuvchi tashqi kuchlar asosida tikuv mashinasi bo‘g‘inlarining harakat tenglamalarini tahlil qilish.	332

Шопулатов А.А., Райимкулов Ж.К., Бердимуратов У.Т., Росулов Р.Х. Пахтани майда ифлосликлардан тозалашда қозикчали-планкали барабан планкаларининг таъсири	336
Sultonov M.M., Aloxodjayev A.M., Mirzaaxmedova D.Yu. Takomillashtirilgan tozalash qurilmasining texnologik parametrlarini tadqiq qilish.	340
Azimova G.A., Shokirov L.B. Mahalliy xomashyolarga asoslangan yarim jun to‘qimalar ishlab chiqishning dolzarb masalalari.	350
Agzamova S.M., Gulyayeva G.X., Mukimov M.M., Karimova N.H. Turli xomashyoli ikki qatlamli trikotaj to‘qimalarining sifat ko‘ratkichlarini kompleks baholash.	354
ANIQ VA IJTIMOIIY-IQTISODIY FANLAR	
Mannonov Y.O. Kitobxonlik madaniyatini oshirishning ayrim masalalari.	360
Мухамадиев Б.Т, Мухамадиева З.Б., Джамалов С.Ш. Значение сбалансированного кишечного микробиома в укреплении физического и психологического здоровья	363
Xakimova M.Y. Elektron kutubxonani yaratishda zamonaviy dasturiy-texnik ta’minot	372
Шарипов М.З., Назаров Э.С., Зокирова З.М., Иброхимова С.Ш., Муминов Ш.Х. Структура и свойства одномерных микромагнитных конфигураций в ферромагнитных кристаллах.	375
EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI	
Мамедов Р.А., Жамолов Ж.Ж. Оценка низконапорного гидроэнергетического потенциала водозаборных сооружений и ирригационных каналов.	381
Мамедов Р.А. Исследование зависимости выхода водорода от термохимических характеристик электролита в процессе электролиза.	391

UDC: 677.017.26:620.91:681.5

PAXTA QURITISHNING AHAMIYATLILIGI VA UNDAGI TEXNIK MUAMMOLAR

Maxmudova X.M.

University of Business and Science.

Annotatsiya. Ushbu maqolada paxta xomashyosini quritish texnologiyasining ahamiyati, mavjud texnik muammolar va ularni hal qilish yo'llari nazariy tahlil qilindi. Paxtani sifatli quritish mahsulotning yakuniy holatini belgilovchi asosiy bosqichlardan biridir. An'anaviy quritish usullarida yuqori energiya sarfi, haroratning beqarorligi va inson aralashuvining yuqoriligi muammo sifatida ko'rsatilgan. Tadqiqotda quyosh konsentratoridan issiqlik manbai sifatida foydalanish orqali gaz yoki suyuq yoqilg'i sarfini kamaytirish imkoniyati o'rganilgan. Shuningdek, quritish jarayoniga mexatronik tizimlarni integratsiyalash orqali issiqlik oqimini real vaqtda boshqarish, energiya isrofini minimallashtirish hamda xavfsizlikni oshirish mumkinligi asoslab berilgan. Ushbu yondashuvlar paxta quritish tizimlarining iqtisodiy, ekologik va texnologik samaradorligini oshirishda katta imkoniyatga ega.

Kalit so'zlar: paxta quritish, barabanli quritgich, minorali quritgich, pnevmatik quritgich, quyosh energiyasi, mexatronik boshqaruv, avtomatlashtirilgan quritgich, energiya samaradorligi.

THE IMPORTANCE OF COTTON DRYING AND TECHNICAL PROBLEMS IN THE PROCESS

Makhmudova H.M.

University of Business and Science.

Abstract. This article provides a theoretical analysis of the importance of cotton drying technology, the existing technical challenges, and possible solutions. High-quality drying of raw cotton is one of the key stages that determines the final condition of the product. In conventional drying methods, high energy consumption, unstable temperature control, and extensive human involvement are identified as major problems. The study explores the possibility of reducing gas or liquid fuel consumption by using a solar concentrator as a heat source. In addition, it is justified that integrating mechatronic systems into the drying process enables real-time control of heat flow, minimizes energy losses, and improves safety. These approaches offer significant potential for increasing the economic, environmental, and technological efficiency of cotton drying systems.

Keywords: cotton drying, drum dryer, tower dryer, pneumatic dryer, solar energy, mechatronic control, automated dryer, energy efficiency.

Kirish. Paxta xomashyosi (chigitli paxta)ni quritish – paxta tozalash va qayta ishlash texnologik zanjirining muhim jarayonlaridan biri hisoblanadi. Hosil yig'ib olinganidan so'ng chigitli paxtadagi ortiqcha namlikni me'yoriy holatga keltirish lozim. Bu sifatli tolani ajratib olish, urug'larning saqlanishi va butun jarayonning izchilligi uchun xizmat qiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, tolani optimal namlik oralig'ida, taxminan 6–8% saqlash paxtani tozalash jarayonida eng yaxshi natija beradi. Agar namlik 6% dan pastga tushib ketsa, tolalar mo'rtlashib sinuvchan bo'lib qoladi va natijada kalta tolalar ulushi oshadi va ip sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Namlik belgilangan qiymatdan yuqori bo'lganda esa tolalar yopishqoq bo'lib, chigitni ajratish qiyinlashadi hamda chiqindi miqdori ortadi [8]. Shuning uchun ko'pgina paxta zavodlarida chigitli paxtaning namligi 8–9% atrofida bo'lishiga erishish maqsad qilingan bo'lib, bu ko'rsatkichdan oshmasligi nazorat qilinadi [9].

Paxtani quritish masalasi ayniqsa mashinada terim joriy etilishi va hosilni tez yig'ish talablari ortib borishi sharoitida dolzarbdir. Mashinada terilgan paxta ko'p hollarda yuqori namlikka ega bo'lib, uni zavodga etkazish va saqlash jarayonidayoq sifati yomonlashishi mumkin. Paxtani o'z vaqtida sifatli quritib olish esa paxta tolasi xususiyatlarini saqlash va samarali tozalash uchun zarurdir [9]. Chigitli paxta ikki usulda quritiladi: tabiiy (oftobda dala sharoitida yoyib quritish) va sun'iy (maxsus quritish uskunalarda issiq havo yordamida) usullar mavjud. Tabiiy oftobda quritish yuqori sifatli, qo'lda terilgan paxta namligini 2–3% ga tushirish talab etilganda va urug'li chigit olish maqsadida qo'llanadi [9]. Ammo sanoat miqyosida va mashina terimidan keyingi nam paxtani tez va bir me'yorda quritish uchun maxsus quritish agregatlaridan foydalanish zarur bo'ladi. Paxtani sun'iy issiqlik yordamida quritishning ilmiy-amaliy muammolari shundan iboratki, quritish jarayonida paxta tarkibidagi tolalar va chigitlar namligi bir xil foizlarda kamaymasligi mumkin – masalan, o'rtacha namligi 10% bo'lgan chigitli paxtada tolaning namligi ~7% bo'lsa, chigitning namligi ~18% bo'ladi, ya'ni texnik quritish vaqtida tolalar chigitga qaraganda tezroq quriydi [9].

Demak, tola namligini talab etiladigan me'yordan oshirib yubormasdan, chigitdagi namlikni ham etarlicha olish muammosi mavjud [7]. Shu bilan birga, quritish jarayonida haroratni noto'g'ri tanlash yoki nazorat qila olmaslik to'la shikastlanishiga, sifatning pasayishiga yoki keyingi bosqichlarda texnologik qiyinchiliklarga olib kelishi mumkin. Ayni paytda paxta quritish uskunalarida energiya sarfi bo'yicha ham muhim masala turadi – quritish sexlarida yoqilg'i sarfi paxta tozalash tannarxining sezilarli qismini tashkil etadi. Xususan, ba'zi ma'lumotlarga ko'ra, paxtani qayta ishlash zavodlarida umumiy energiya sarfining deyarli 40% ga yaqini quritish uchun yoqilg'i energiyasiga to'g'ri keladi [10]. Shu sababli, paxta quritish jarayonini ilmiy asosda chuqur o'rganish, energiya sarfini kamaytirish uchun quyosh konsentratorlari kabi muqobil energiya manbalaridan foydalanishni hamda jarayon samaradorligini oshirishda mexatronik tizimlar va intellektual nazorat-boshqaruv vositalarini joriy etishni takomillashtirish bugungi kunda dolzarb ilmiy-amaliy muammo sanaladi [6].

Uslub. Hozirgi kunda paxtani qayta ishlash korxonalarida chigitli paxtani quritish uchun bir necha turdagi uskunalaridan foydalaniladi. Quritish issiqlik manbaiga ko'ra quritgichlar aerofontanli (minorali), kamerali-shnekli va barabanli turlarga ajratiladi [9]. Amaliyotda esa asosan barabanli quritgichlar, minorali quritgichlar va pnevmatik quritish tizimlari keng tarqalgan.

1. Barabanli quritgichlar: Bu turdagi quritgich ichida aylanuvchi yirik silindr bo'lib, unga bir uchidan issiq havo uzatiladi va nam paxta doimiy ravishda barabanga yuboriladi. Baraban aylanayotganda paxta massasi ichkarida balandlikdan ko'tarilib tushish harakatini bajaradi va issiq havo bilan kontaktga kirishadi [9]. Natijada namlik tez bug'lanadi va paxta quriydi. Barabanli quritgichlarda boshqa turlarga nisbatan quritish agentining haroratini yuqoriroq darajaga yetkazish mumkin va uskunadan to'g'ri va unumli foydalanish nisbatan oson kechadi. Paxta tozalash sanoatida yuqori unumdorlikka erishish maqsadida turli tuzilishdagi barabanli quritgichlar eng ko'p qo'llanadi [9]. Masalan, O'zbekistondagi zamonaviy korxonalarda o'rnatilgan 2SB-10 rusumli baraban quritgichlari bir martada ko'p miqdordagi paxtaning namligini me'yor darajasigacha tushira oladi va ish unumdorligi jihatidan anchayin samarali hisoblanadi [11]. Baraban ichida maxsus kurakchalar o'rnatilgan bo'lib, ular aylanish davomida paxta xomashyosini doimiy aralashtirib, uni baraban devoriga va issiq havo oqimiga urib turadi – bu esa namlikning bug'lanishini ta'minlaydi. Baraban quritgichlarining afzalliklaridan biri – issiq havo va paxta zarralari qarama-qarshi yoki bir yo'nalishda harakatlanishi (qarshi oqimli yoki to'g'ri oqimli baraban) orqali quritish rejimini moslashtirish imkoniyati; kamchiligi esa – konstruktsiya jihatdan katta hajmli bo'lib, energiya sarfi yuqori va quritish jarayonida paxtaning faqat ustki namligini bug'lantiradi, issiq havo bir tekis tarqalmaydi, vaqt nazorati yo'q va chang, changal kabi chiqindilar hosil bo'ladi [9].
2. Minorali (raftli) quritgichlar: Minorali quritgichlar vertikal o'zakka ega bo'lib, ichida ko'p qavatli raf-shelf tuzilma mavjud. Bu tur "aerofontanli" quritgich deb ham yuritiladi, chunki issiq havo oqimi paxta zarralarini go'yoki favvoradek yuqoriga ko'tarib, serpantin yo'llar (raftlar) orasidan o'tkazadi [12]. Nam paxta minora tepasidan beriladi va issiq havo yordamida quritgich minorasi ichida yuqoriga va pastga yo'nalgan aylanma harakatda bo'ladi, yo'nalishini o'zgartirishi natijasida devorlarga uriladi – bu esa paxtani biroz "yopishqoq" holatdan bo'shatib, namlik chiqishini yaxshilaydi. Minorali quritgichlarda quritish jarayoni parallel oqim prinsipida kechadi, ya'ni issiq havo nafaqat quritish agenti, balki paxtani tashish vazifasini ham bajaradi [12]. Bunday tizimning afzalligi – tuzilma jihatidan harakatlanuvchi mexanik qism deyarli yo'qligi sabab mexanik shikastlanish kam, baraban yo'qligi uchun to'la yumshoq ta'sir, bir maromda past haroratliroq quritish imkoniyati (bu keskin qizib ketishdan saqlaydi) va ayrim hollarda quritish bilan birga dastlabki tozalash effektini berishi. Ammo minorali quritgichlarda paxta zarralari tiqilib qolmasligi uchun havo oqimining tezligi va harorati juda aniq sozlanishi lozim. Pastki qatlamlarda paxtaning zichlanib qolishi havo o'tishini cheklaydi. Hozirgi amaliyotda ko'plab mamlakatlarda an'anaviy minorali quritgichlar hali ham keng qo'llanib, ularda odatda har bir funt paxta xomashyosi uchun ~20 kub fut issiq havo sarflanadi. Namlikning notekisligini

bartaraf etish va energiya samadorligini oshirish maqsadida qurutish jarayonini innivatsion mexatronik va robototexnika yondashuvlari asosida modernizatsiya qilish taklif etiladi.

3. Pnevmatik quritish tizimlari: Bu usulda chigitli paxtani oddiy pnevmatik quvurlar orqali yuqori tezlikda belgilangan haroratdagi havo ko'tarib, quvur bo'ylab harakatlantiradi, bu vaqtda tola namligi ham kamayadi. Paxta tayyorlov punktlarida yoki daladan zavodga joylash jarayonida issiq havo puflab paxtani quritish amaliyoti qo'llanilishi mumkin. Pnevmatik quritish odatda barabanli yoki minorali quritgichlardan mustaqil holda ko'rilmaydi – aksincha, yuqoridagi quritgichlarning tarkibiy qismi sifatida ishlaydi, ya'ni barabanli quritgichga paxta pnevmatik uzatgich orqali berilishi yoki minorali tizimning o'zi pnevmatik prinsipda ekanligini tushunish mumkin. Shunday bo'lsa-da, ayrim hollarda mustaqil pnevmoquritish quvurlari qo'llanishi mumkin: masalan, dastlabki quritish bosqichida uzun quvur ichida paxtani issiq havo tezda quritib, keyin asosiy quritish jarayoniga uzatiladi. Pnevmatik quritish tizimlarining ijobiy tomoni – qurutish va tashish birgalikda, qurilma esa ixcham ya'ni qo'shimcha mexanik tizim talab etilmaydi. Salbiy tomoni esa – paxta zarralari qisqa vaqtda quvurdan o'tishda quritilishi sababli, bunda faqat yuzaki namlik olinib, chigitning ichki namligi to'la bug'lanmasligi mumkin va yuqori havo tezligi uchun energiya ko'p talab qiladi. Shuning uchun pnevmatik quritish odatda yakka qo'llanmay, balki ikki bosqichli tizim tarkibida ishlatiladi.

Nazariy tahlil tomondan qaraganda, paxtani quritish jarayoni fizik jihatdan issiqlik va massa almashinuvi jarayonidir. Samarali quritish agenti sifatida odatda issiq havo xizmat qiladi – u paxtaga issiqlikni uzatib, tolalar va chigitdagi namlikni bug'lantiradi. Nazariy tahlilda quritish jarayonining tavsiflash uchun namlikning vaqt bo'yicha o'zgarishi, havo parametrlari (harorat, nisbiy namlik, oqim tezligi) va paxta zarralarining texnik xususiyatlari, sifat ko'rsatkichlari e'tiborga olinadi. Quritish jarayonida namlik va haroratni boshqarish tartibi deganda, quritish agenti harorati va vaqt davomiyligining paxta namligini kamaytirishdagi o'zaro bog'liqligi tushuniladi. Juda yuqori haroratda qisqa vaqt davomida tolani quritish namlikni tez olishi mumkin, biroq tolalarni haddan ortiq qizitib yuborib sifatini buzadi; aksincha, past haroratda uzoq quritish esa tolaga zarar etkazmaydi, lekin energiya sarfi ko'payadi va ko'q vaqt ketadi. Shuning bois qaysi rejim optimal ekanligini aniqlash – nazariy va amaliy tadqiqotlar mavzusidir. Quritish jarayonini matematik modellashirish uchun ko'pincha tajribaviy differensial tenglamalardan foydalaniladi [3]. Ba'zi tadqiqotchilar paxta tolasi va chigitidagi namlikning bir biriga aralashish qonuniyatlarini o'rganib, quritish tezligi va sharoitlari orasidagi munosabatlarni aniqlashgan [1]. Masalan, xom paxtaning ichki namligi diffuziya yo'li bilan yuzaga chiqib bug'lanishi, havo tezligi va harorati oshganda esa namlikning ajralish tezligi ortishi laboratoriya sharoitida isbotlangan [11]. Quritish modellari odatda ikki bosqichli xarakterga ega: erkin namlik tez bug'lanadi va yoki tolalar ichidagi namlik sekinroq chiqadi. Nazariy tahlil natijalariga ko'ra, quritgichlarning tuzilishi takomillashtiriladi va rejimlarni boshqarish algoritmlari yaratiladi.

Zamonaviy quritish tizimlarida turli harorat va namlikni o'lchovchi sensorlar yordamida jarayon parametrlarini doimiy nazorat qilish imkoniyati mavjud. Bunda quritish barabani ichiga joylashtirilgan harorat va namlik datchiklari paxta massasining holatini kuzatib boradi. Olingan ma'lumotlar displeylar yoki kompyuter tizimlariga uzatilib, operator yoki avtomatik boshqaruv kontrolleri tomonidan tahlil qilinadi [9]. Bunday avtomatlashtirilgan tizimlar quritish rejimini o'zgaruvchan kirish parametrlariga mos ravishda tezkor sozlash imkonini beradi [3]. Misol uchun, paxta qabul qilinganda nam paxta va quruqroq paxta aralash bo'lsa, datchiklar tezkor ravishda namlik oshganini qayd etadi va issiqlik generatori quvvatini oshirish orqali ko'proq namlikni bug'lantirishga harakat qiladi, yoki aksincha, paxta quruq bo'lsa, haroratni pasaytirib, ortiqcha quritib yuborishni oldini oladi. Shunday qilib, sensorlar va avtomatik boshqaruv tizimlari yordamida quritish jarayonini moslashuvchan tarzda nazorat qilish imkoniyati paydo bo'ladi. Bu yondashuv ilmiy tadqiqotlarda "aqli quritgichlar" konsepsiyasi sifatida qaralib, kelajakda paxta quritish sexlarida joriy etilishi kutilmoqda.

Natijalar. Paxta quritish jarayonida uchraydigan texnik muammolarni bir nechta asosiy guruhlariga ajratish mumkin. Ularga namlikning notekis bug'lanishi muammosi, quritish rejimining paxta sifatiga ta'siri, energetik samaradorlik hamda xavfsizlik bilan bog'liq bo'lgan muammolar kiradi. Ushbu muammolar tahlili va ularni bartaraf etish yo'llari birgalikda ko'rib chiqildi va tahlil qilindi.

1. Notekis quritilish: Quritilgan paxta namligining bir xil bo'lishi ko'p jihatdan qabul paytidagi paxta namligining bir xil taqsimlanganiga bog'liq. Amaliy tajriba shuni ko'rsatadiki, agar zavodga kelgan chigitli paxta qatlamlar orasida namlik farqlanishi 3–4% dan oshib ketsa, yakuniy quritilgan maxsulotda ham namlik bir tekis bo'lmaydi [9]. Natijada, quritish qurilmasidan chiqqan paxtaning bir qismi normadan ortiq qurib ketgan bo'ladi, boshqa qismida esa hanuz namligi yuqori bo'lib qoladi. Namlikning notekis olinishi sifatsiz mahsulot olinishi va keyingi presslash, saqlash va qayta ishlash kabi jarayonlarda muammolar keltirib chiqaradi. Muammo sabablari qatorida paxta massasining quritgich ichida notekis harakatlanishi, havo oqimining ayrim joylarga yetarli ta'sir qilmasligi, yoki kirish namligining bir xil emasligini ko'rish mumkin. Yechim sifatida bir qator usullar qo'llanishi mumkin. Ya'ni birinchi navbatda, paxtani quritishdan oldin namlik bo'yicha saralash yoki yuqori namlikli va past namlikli paxtalarni aralashtirib, o'rtacha qiymatga keltirish tavsiya etiladi. Ikkinchi o'rinda, ikki bosqichli quritishni tatbiq etishni masalasini ko'rish mumkin, ya'ni namligi juda yuqori 20–25% atrofida bo'lgan paxta dastlab birinchi quritgichda bir oz quritilib, so'ng ikkinchi quritgichda belgilangan me'yorga yetkaziladi [13]. Paxta tozalash korxonalarida namlikka qarab paxtani bir marta yoki ikki marta quritish amaliyoti joriy qilingan bo'lib, bu usul paxtaning notekis qurishini kamaytiradi. Shuningdek, barabanli quritgichlarda paxtaning baraban ichida qolish vaqtini boshqarish orqali ham jarayonni boshqarishga erishiladi [5].
2. Quritish rejimining sifat va xavfsizlikka ta'siri: Quritish harorati va paxtaning nam holda qolish vaqti tolalarning fizik va kimyoviy sifatlariga bevosita ta'sir qiladi. Yuqorida ta'kidlanganidek, tolalarning haddan tashqari qurib ketishi ularni mo'rt va sinuvchan holga keltiradi. Ilmiy manbalarda keltirilishicha, paxta tolasining namligini 5% dan 4% gacha tushirish har bir foiz uchun kalta tolalar ulushini yana 1% ga oshiradi, ipning mustahkamligini esa yaqin 2.6% ga kamaytiradi [8]. Demak, tolani ortiqcha quritish mahsulot sifatini sezilarli darajada yomonlashtiradi. Boshqa tomondan, namlikni me'yordan ortishi ham muammolarga ega bo'ladi. Bunda tola elastik va mustahkam bo'lsa-da, nam paxta keyingi tozalash mashinalarida tiqilib qolishi va to'la tozalanmasdan o'tib ketishi mumkin [12]. Ya'ni, nam paxta tolasini chigitdan sifatli ajratilmagani uchun unda chiqindi va iflosliklar ajralmay qoladi va tozalash sifati pasayadi. Quritish rejimini tanlashdagi muhim jihat bu tola sifatini saqlagan holda maksimal ifloslikni ajratib olish va chigitni quritishdir. Ko'p yillik tajriba shuni ko'rsatadiki, g'arb amaliyotida tozalash stanogi oldidan tolali paxta namligini 6.5–7% atrofida ushlash optimal natija beradi [8]. Shuning uchun quritgichlardan paxta chiqishda taxminan shu namlik oralig'ida bo'lishi lozim. Albatta, bu qiymatga tashqi omillar, havoning nisbiy namligi, paxtaning boshlang'ich navlari ham ta'sir qiladi. Quritish rejimining noto'g'ri belgilanishi yong'in xavfsizligi ko'rsatgichlarining keskin oshishiga olib keladi. Bunda yuqori harorat ta'sirida o'ta quruq paxta tolasini va chang zarralarining o'z-o'zidan alanganishiga moyilligi ta'sir qiladi. Quritish barabanlari va kanallarida paxta changining to'planib qolishi va qizib ketishi ogohlantirish va nazoratni talab qiladigan xavfli jihatdir. Bunday salbiy holatlarning echimlari sifatida bir necha choralarni ko'rish mumkin. Quritish havosining haroratini qat'iy chegarada ushlash, odatda 100–120°C dan yuqori bo'lmasligi tavsiya etiladi, shu bilan birga yakuniy tolani 6–8% namlikda qoldirishga harakat qilish. Keyingi o'rinda, quritishdan so'ng namlikni tiklash texnologiyasini qo'llash lozim. Xususan, namlantirilgan havo yoki mayda suv purkagichlar yordamida quruq tolaga oz miqdorda namlik qaytariladi, bu uning mustahkamligini tiklashga yordam beradi [8]. Quritish tizimlarida yong'in xavfsizligi uchun tutun va haddan tashqari issiqlikni sezuvchi datchiklar o'rnatish esa, yong'in paydo bo'lishi mumkin bo'lgan o't

uchqunlarini darhol aniqlaydi va ogohlantirish tizimini ishga tushiradi. Shuningdek, quritgichlardan chiqayotgan chang va havoni tozalash ham xavfsizlik va sanitariya nuqtai nazaridan muhim hisoblanadi, bu maqsadda changni yig'ib oluvchi moslamalardan foydalaniladi.

3. Energetik samaradorlik muammosi: Quritish jarayoni yuqori issiqlik energiyasi sarfini talab qilishi bilan ham qiyinchilik tug'diradi. Quritgichlarda yoqilg'i yoqish (gaz yoki mazut pechlari) orqali issiq havo uzatiladi. Energiya sarfi katta bo'lgani sababli, quritish sexlarida yoqilg'i tejamkorligi dolzarb masala sifatida qabul qilinadi. Ushbu xarajatlarni kamaytirish uchun quyosh energiyasidan foydalanish texnologiyasi ham taklif etilmoqda [5]. Bunda maxsus qurilmalar, masalan, parabolik shakldagi quyosh konsentratorlari nurni fokusga jamlash orqali issiqlik agentini (havoni) qizdiradi [2]. Bu usul an'anaviy yoqilg'i o'rnini qisman yoki to'liq bosib, energetik mustaqillikni ta'minlaydi. Yana tajribalar shuni ko'rsatadiki, ba'zi ko'p bosqichli quritish tizimlarida berilgan issiqlik energiyasining atigi 20–30% i samarali namlik bug'latishga sarflanib, qolgan qismi esa samarasiz yo'qotiladi [14], [12]. Buning sabablaridan biri – quritish uskunalarining yomon izolyatsiyasi va issiqlikning qurilma devorlari orqali chiqib ketishidir. Shuningdek, juda nam paxtani quritishda issiqlikning bir qismi paxtani qizdirishga sarflanadi xolos, namlik bug'latish kutilgan natijani bermaydi. Energiya samaradorligini oshirish uchun quritgichlarning issiqlik izolyatsiyasini yaxshilash, masalan, minorali quritish tizimlarini tashqi tomondan izolatsiya qilish orqali issiqlik yo'qotishlarni 25–30% gacha kamaytirish mumkin [12]. Issiqlikni qayta tiklash texnologiyasini joriy etish orqali, quritgichdan chiqayotgan issiq nam havoni bevosita tashlab yubormasdan, undagi issiqlikni maxsus issiqlik almashtirgichlar orqali yangi kirayotgan havoni isitishga yo'naltirish [3]. Bu usul yoqilg'i sarfini sezilarli kamaytiradi. Quritish rejimini avtomatik boshqarish, ya'ni yuqorida aytib o'tilgan sensor va nazorat tizimi orqali havo harorati va sarfini real vaqtda optimallashtirish hisobiga ortiqcha yoqilg'i isrof bo'lishining oldi olinadi [7]. Shuningdek an'anaviy energiya tejamkorligiga erishish nafaqat iqtisodiy foyda, balki ekologik jihatdan ham ahamiyatlidir. Yonilg'i sarfining kamaytirilishi atmosferaga chiqayotgan zararli gazlarning qisqarishini ta'minlab, atrof muhitga bo'lgan salbiy ta'sirini kamaytiradi.

Keltirilganlardan ko'rish mumkinki, paxta quritish rejimini to'g'ri tanlash va nazorat qilish mahsulot sifati, texnologik xavfsizlik va iqtisodiy samaradorlik uchun hal qiluvchi ahamiyatga egadir.

Muhokamalar. Tahlillardan kelib chiqqan holda, mavjud echimlarning samaradorligi va ularni amaliyotga tatbiq etish imkoniyatlarini muhokama qilinmoqda. Avvalo, paxta quritish sohasida joriy qilingan texnologik yechimlar barabanli va minorali quritgichlarning zamonaviy turlari o'z samaradorligini ko'rsatmoqda. Bu shuni anglatadiki, mavjud quritish uskunalarini takomillashtirish orqali ham sezilarli yutuqlarga erishish mumkin. Xususan, yangi konstruksiyalarda issiq havo oqimini yaxshiroq taqsimlash, baraban ichida paxtani “bo'shatib” quritish, shuningdek, quritish va dastlabki tozalashni birlashtirish g'oyalari qo'llanilmoqda [11]. Bunday integratsiyalashgan yondashuv paxta quritish va tozalash sexlarining unumdorligini oshiradi, energiya tejamkorligini ta'minlaydi hamda yakuniy tola sifatini yaxshilaydi.

Paxta quritish jarayonida energiyani tejimli va sifatli boshqarish uchun avtomatlashtirilgan nazorat tizimlaridan foydalanish samarali yo'nalishlardandir. Bunday tizimlar tarkibiga sensorlar, markaziy boshqaruv bloki hamda ijro mexanizmlari kiradi. Ular birgalikda ishlab, quritish jarayonini real vaqt rejimida kuzatish va kerakli o'zgarishlarni avtomatik amalga oshirish imkonini beradi. Ilmiy yangilik va tadqiqotlar nuqtai nazaridan, so'nggi yillarda quritish jarayonining nazariy modeli va uning optimallashtirish yo'llari bo'yicha izlanishlar kengaymoqda. Masalan, havoning nisbiy tezligi va haroratining namlikni bug'latish tezligiga ta'siri bo'yicha laboratoriyalarda o'tkazilgan tadqiqotlar natijasida xom paxtadan namlik ajralishi va ichki diffuziya jarayonini tavsiflovchi bog'lanishlar olinmoqda (researchgate.net). Olib borilgan tadqiqotlar natijasida olingan modellar, birinchidan, yangi avlod quritish uskunalarini loyihalash imkonini beradi. Ikkinchidan,

ushbu modellar asosida jarayonni to'liq avtomatlashtirishga mo'ljallangan boshqaruv algoritmlari ishlab chiqiladi. Kelajakdagi tadqiqotlar asosan paxtani quritishda tejamkor va xavfsiz usullarni topishga qaratiladi. Bunda quyosh nuri kabi tekin energiya manbalaridan foydalanish, mikroto'liqinli pechga o'xshash yangi texnologiyalarni oddiy issiq havo bilan birga qo'llash masalalari o'rganiladi. Shuningdek, paxta tolasiga zarar yetkazmaslik uchun uning tarkibiy o'zgarishlarini kuzatish va chigit ichidagi namlikni yaxshi olish uchun "quritish va namlash" bosqichlarini navbat bilan qo'llash kabi yangi usullarni joriy etish rejalashtirilgan.

Amaliyotga tatbiq qilish jihatidan qaraganda, eng yaqin istiqbolda mavjud quritgichlarni modernizatsiya qilish eng samarali yo'l bo'lib turibdi. Masalan, oddiy minorali quritgichlarga qo'shimcha havo qayta isitish bloklarini o'rnatish, barabanli quritgichlarning ichki yuzalarini issiqlikni qaytaruvchi qoplamalar bilan qoplash, chiqindi havodan issiqlik qaytaradigan qurilmalar o'rnatish – bular hozirdanoq iqtisodiy samaradorligini isbotlagan yechimlardandir. Shuningdek, quritish jarayonini raqamli simulyatsiya qilish va monitoring qilish tizimini ishlab chiqish lozim. Korxona miqyosida olingan real ma'lumotlar asosida sun'iy intellekt yordamida quritish rejimini oldindan bashorat qilish va moslashuvchanlikni sozlash imkoniyati mavjud. Bu kelgusida "aqli paxta zavodi" konsepsiyasining bir qismi sifatida qaralmoqda.

Xulosa qilib aytganda, paxta quritishning samarali texnologik echimlari majmuaviy yondashuvni talab qiladi: quritish uskunalarining takomillashtirilgan konstruksiyasi, jarayonni avtomatik nazorat qilish, energiya tejamkor rejimlar va sifatni saqlashga qaratilgan chora-tadbirlar birgalikda qo'llanilgandagina optimal natija berishi mumkin.

Xulosa. Paxta xomashyosini quritish — mahsulot sifatini, saqlash muddatini va keyingi texnologik bosqichlardagi samaradorlikni belgilovchi muhim texnologik jarayonlardan biridir. Mazkur ilmiy ishda paxta quritish jarayonining energetik va texnologik jihatlarini chuqur tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, mavjud quritish tizimlarida bir qator texnik muammolar mavjud bo'lib, ular orasida issiqlik sarfining yuqoriligi, haroratning beqarorligi, ortiqcha yoki yetarli quritilmagan mahsulot holati, hamda inson omiliga yuqori bog'liqlik asosiy muammolar sifatida ajralib turadi. Quritishning mavjud usullarining har birining o'z afzallik va kamchiliklari bo'lib, ularni to'g'ri tanlash va birlashtirish muhimdir.

Ushbu muammolarga javoban, quyosh energiyasidan foydalanishga asoslangan quyosh konsentratori texnologiyasi va zamonaviy mexatronik boshqaruv tizimlarini qo'llash orqali samarali texnologik echimlar taklif qilindi. Quyosh konsentratori yordamida paxta quritish uchun zarur bo'lgan haroratni barqaror ushlab turish, yoqilg'i sarfini kamaytirish va atmosferaga chiqariladigan zararli gazlar hajmini sezilarli darajada qisqartirish mumkinligi ilmiy ma'lumotlar bilan asoslandi. Ayniqsa, quyosh nurlanishi yuqori bo'lgan O'zbekiston sharoitida bunday tizimlarning amaliy joriy etilishi iqtisodiy va ekologik foyda keltiradi.

Bundan tashqari, mexatronik tizimlar asosida avtomatlashtirilgan boshqaruv elementlarini quritish tizimlariga integratsiyalash orqali jarayonni real vaqtda nazorat qilish, quritish haroratini, havo oqimini va namlik darajasini avtomatik boshqarish imkoniyati yaratiladi. Bu esa energiya tejamkorligini oshirish, quritish vaqtini optimallashtirish va mahsulot sifatini barqaror saqlashga xizmat qiladi. Shuningdek, bunday tizimlar tashqi muhit sharoitlariga tez moslasha olishi, xavfsizlik darajasini oshirishi va inson aralashuvini kamaytirishi bilan ajralib turadi.

Yakuniy xulosa sifatida aytish mumkinki, paxta quritish texnologiyasida quyosh energiyasiga asoslangan quritish usullari va avtomatlashtirilgan nazorat tizimlari integratsiyasi nafaqat texnik va iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki ekologik barqarorlikka ham xizmat qiladi. Kelgusida ushbu texnologiyalarni paxta sanoatida keng joriy etish orqali resurslarni tejash, mahsulot sifatini oshirish va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga erishish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Zhang Q. Cotton Ginning and Processing: A Comprehensive Review. // Transactions of the ASABE. – 2023. – Vol. 66, No. 5. – P. 1309–1321.

2. Ahmed M., Saleh M. A review on solar dryers: design, performance and applications. // Journal of Cleaner Production. – 2022. – Vol. 370. – Article ID: 133489.
3. Tursunov O., Abduvaliyev A. Development of an intelligent control system for the drying process of cotton raw materials. // Journal of Mechatronics and Automation. – 2021. – Vol. 3, No. 1. – P. 23–29.
4. Iskandarov A. Improving Energy Efficiency of Cotton Processing Equipment Using Solar Energy in Uzbekistan. // Renewable Energy and Engineering Review. – 2022. – Vol. 8, No. 2. – P. 45–53.
5. Bahromov S., Nazarov M. Modeling and simulation of cotton drying in rotary drum dryers using mechatronic systems. // Uzbek Journal of Applied Mechanics and Engineering. – 2023. – Vol. 5, No. 3. – P. 89–97.
6. International Energy Agency (IEA). Solar Energy for Industrial Process Heat. – [Online]. – 2020. – Available at: <https://www.iea.org/reports/solar-energy>
7. Mamatov U., Qodirov B. Simulation of drying process using PID controllers in cotton processing. // Proceedings of the International Conference on Energy Systems.–2021.– P. 55–60.
8. cottongins.org
9. oriens.uz
10. insidecotton.com
11. researchgate.net
12. cotton.org
13. newjournal.org
14. elibrary.asabe.org

IP VA MATOGA TA'SIR ETUVCHI TASHQI KUCHLAR ASOSIDA TIKUV MASHINASI BO'G'INLARINING HARAKAT TENGLAMALARINI TAHLIL QILISH

Behbudov Sh.H., Samadova M.O.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Maqolada ip va matoning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladigan tashqi kuchlar asosida tikuv mashinasining asosiy bo'g'inlari uchun harakat tenglamalari keltirib chiqarilgan. Ip, igna va matoga ta'sir etuvchi bosim kuchlari, kley yopishqoqligi hamda ignaning tebranish chastotasiga bog'liq holda matematik modellashirilgan. Grafik tahlillar natijasida kley yopishqoqlik koeffitsiyenti va igna tezligi chok mustahkamligini oshirishda muhim omil ekanligi aniqlangan. Tadqiqot natijalari tikuv jarayonini optimallashtirish va materiallarning mexanik xususiyatlarini yaxshilash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: tashqi kuchlar, tikuv mashinasi bo'g'inlari, ip va mato, kley yopishqoqligi, igna tezligi, tebranish chastotasi, bosim kuchi.

ANALYSIS OF THE EQUATIONS OF MOTION OF SEWING MACHINE MECHANISMS BASED ON EXTERNAL FORCES AFFECTING YARN AND FABRIC

Behbudov Sh.H., Samadova M.O.

Bukhara state technical university.

Abstract. This paper derives the motion equations of sewing machine components under external forces generated by the interaction between yarn and fabric. Mathematical modeling of pressure forces, adhesive viscosity, and needle velocity considering vibration frequency is performed. Graphical analysis demonstrates that adhesive viscosity and needle speed significantly affect seam strength. The results contribute to optimizing the sewing process and improving the mechanical properties of textile materials.

Keywords: external forces, sewing machine mechanisms, yarn and fabric, adhesive viscosity, needle speed, vibration frequency, pressure force.

Tikuv mashinasida ip va matoning o'zaro ta'siri jarayonida hosil bo'ladigan tashqi kuchlar chok sifati va material mustahkamligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, matoga yopishqoq kley qo'llanilganda ipning uzatilishi, ignaning tezligi va tebranish chastotasining o'zgarishi mexanik jarayonlarning murakkablashuviga olib keladi. Tikuv mashinasining bo'g'inlarida yuzaga keladigan

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM,
FAN VA INNOVASIYALAR VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

Buxoro davlat texnika universiteti nashri
“FAN VA TEKNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI”

Ilmiy-texnikaviy jurnal

2026 yil, 1-son. ISSN 1281-8193

Jurnal tahririyat kompyuterida sahifalandi.

Manzil: 200117, Buxoro sh., Q.Murtazoev ko‘chasi 15.

Tel: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Издател: Бухарский государственный технический университет

«РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Научно-технический журнал

Выпуск 1, 2026. ISSN 1281-8193

Отредактирована на компьютере редакции.

Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К. Муртазаева, 15.

Тел.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>

BUKHARA STATE TECHNICAL UNIVERSITY

Publisher: Bukhara State Technical University

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Scientific and Technical Journal

Issue 1, 2026. ISSN 1281-8193

Yedited on the yeditorial computer.

Address: 200117, Bukhara, K. Murtazaev Street, 15

Tel.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>