



TECH SCIENCE

ISSN 3030-3702

**TEXNIKA FANLARINING
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL
SCIENCES**



№ 5 (4) 2026

TECHSCIENCE.UZ

№ 5 (4)-2026

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES
OF TECHNICAL SCIENCES**

TOSHKENT-2026

BOSH MUHARRIR:

KARIMOV ULUG'BEK ORIFOVICH

TAHRIR HAY'ATI:

Usmankulov Alisher Kadirkulovich - Texnika fanlari doktori, professor, Jizzax politexnika universiteti

Fayziyev Xomitxon – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Rashidov Yusuf Karimovich – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Adizov Bobirjon Zamirovich– Texnika fanlari doktori, professor, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti;

Abdunazarov Jamshid Nurmuxamatovich - Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Umarov Shavkat Isomiddinovich – Texnika fanlari doktori, professor, Jizzax davlat pedagogika universiteti;

Bozorov G'ayrat Rashidovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Maxmudov Muxtor Jamolovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Asatov Nurmuxammat Abdunazarovich – Texnika fanlari nomzodi, professor, Jizzax politexnika universiteti;

Mamayev G'ulom Ibroximovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Jizzax politexnika universiteti;

Ochilov Abduraxim Abdurasulovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Buxoro muhandislik-texnologiya instituti.

OAK Ro'yxati

Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2025-yil 8-maydagi 370-son qarori bilan texnika fanlari bo'yicha ilmiy darajalar yuzasidan dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM" mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA**FANLARINING DOLZARB**

MASALALARI elektron jurnali

15.09.2023-yilda 130343-sonli

guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan o'tkazilgan.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.

Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com

Barcha huquqlar himoyalangan.

© Scienceproblems team, 2026-yil

© Mualliflar jamoasi, 2026-yil

MUNDARIJA

Беккулов Джахонгир, Тураев Хуршид

ПРОГНОЗИРУЮЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ СУШКИ ТВЁРДЫХ
СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ5-15

Бахромов Хасан, Бозорбоев Жавлонбек, Жумаев Фиёсжон

АЛГОРИТМЫ ПОСТРОЕНИЯ ФИЛЬТРА ВИНЕРА-ХОПФА И ФИЛЬТРАЦИЯ
ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ 16-20

Hamdamova Dilshoda

BADIIY ADABIYOTLAR VOSITASIDA O'QUVCHILARNING AXLOQIY
MADANIYATINI YUKSALTIRISH TIZIMI Й 21-23

Babadjanov Elmurod, Maxambetjaliev Musabek

RFID YORDAMIDA AVTOTURARGOH KIRISH-CHIQUISHINI NAZORAT QILISH VA
BANDLIKNI QISQA MUDDATTA VAHOLASH 24-29

Айтмуратов Бакберген, Оразымбетов Темурубек

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ НУКУССКОГО
РАЙОНА НА ОСНОВЕ МНОГОСПЕКТРАЛЬНЫХ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ И
МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ 30-36

Qutlimuratov Yusup, Orazbayev Shaxmardan

YERLARNING SHO'RLANISH DARAJASINI ANIQLASH VA PROGNOZ QILISHDA
NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANISH 37-42

Aimbetova Gulara, Sarsenbaeva Hu'rlixa, Djumabaev Alpamis

KAM RESURSLI TILLARNI RAQAMLASHTIRISHDA SUN'TY INTELLEKT
MODELLARINING SAMARADORLIGI VA MAVJUD MUAMMOLAR 43-48

Abdullayev Elmurod, Bektemirov Hojimurod

TABIIY TILNI QAYTA ISHLASH ALGORITMLARINING BARQARORLIGINI
NAZARIY TAHLIL QILISH 49-54

Mamatov Narzillo, Samijonov Abdurashid, Abdullaeva Barno,

Usarov Jurabek, Samijonov Boymirzo

QULOQ CHANOG'IGA ASOSLANGAN SHAXSNI IDENTIFIKATSIYALASH USULI 55-67

Xaqberdiyev Asliddin

TOMCHILATIB SUG'ORISHDA NAVIER - STOKES TENGLAMALARIDAN FOYDALANIB,
SUV SARFINI OPTIMALLASHTIRISH 68-74

Xamzayev Dilshod

PAXTANI QURITISH QURILMASI: KONSTRUKSIYA, ISH PRINSIPLARI VA
ISSIQLIK-TEXNIK XUSUSIYATLARNING KENGAYTIRILGAN TADQIQI 75-80

Odilova Mohigul

METROLOGIYA SOHASIDA XALQARO UYG'UNLASHUV: O'ZBEKISTON MISOLIDA
TAHLIL INTERNATIONAL HARMONIZATION IN THE FIELD OF METROLOGY:
A CASE STUDY OF UZBEKISTAN 81-87

<i>Doniyev Erkin, Yusupov Rustam, Eshqurbonov Anvar</i> BAZALT TOLALI KOMPOZIT QOPLAMALARNI YAQIN INFRAQIZIL NURLANISH YORDAMIDA QURITISH: TEXNOLOGIYA, STRUKTURA VA XOSSALAR	88-94
<i>Sayitov Shavkatjon, Xolmatov Erkinjon</i> PAHTA QURITISH JARAYONINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH ISTIQBOLLARI	95-103
<i>Эргашева Камола</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИДКИХ СРЕД	104-110
<i>Ismoilov Muxriddin, Rahimov Anvarjon, Isomiddinova Soliha, Xolmamatova Shaxzoda</i> ASINXRON DVIGATELLAR BOSHQARUV TIZIMLARIDA TIZIMLI XATOLIKLARNI DIAGNOSTIKA QILISH VA ULARNI KOMPENSATSIYA QILISH ORQALI DASTGOHLAR ANIQLIGINI OSHIRISH	111-120
<i>To'rayev Azizbek, Karimov Abror</i> YAQIN INFRAQIZIL NURLANISHGA ASOSLANGAN O'LCHASH ASBOBLARINI TADQIQ QILISH VA ULARNING METROLOGIK XARAKTERISTIKALARINI O'RGANISH	121-126
<i>Рустамзаде Джошгун</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖАРКОГО КЛИМАТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СГОРАНИЯ В ГАЗОВЫХ ТУРБИНАХ И РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	127-136
<i>Mammadov Fuad, Kalbaliyev Faig</i> PERFORMANCE ASSESSMENT OF SUPERCRITICAL CO2 BRAYTON CYCLES IN SOLAR POWER TOWER SYSTEMS	137-145
<i>Xasanov Azimjon</i> MAHALLIY XOM ASHYOLAR VA CHIQINDILAR ASOSIDA YENGIL BETON	146-151
<i>Abdumannopov Ozodbek, Askarov Xasanjon</i> O'ZBEKISTONDA ZAMONAVIY QURILISH MATERIALLARINI ISHLAB CHIQARISH: HOLATI, MUAMMOLAR VA ISTIQBOLLAR	152-156
<i>Xujanov Chariyar</i> QUTQARUV-QIDIRUV ISHLARINING VAZIFALARI VA TASHKILIY TUZILMASI	157-162

PAXTA QURITISH JARAYONINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH ISTIQBOLLARI

Sayitov Shavkatjon Samidin o'g'li

Farg'ona davlat texnika universiteti
Elektronika va asbobsozlik kafedrası katta o'qituvchisi
Email: Jeknil_91@mail.ru
Тел: +998 90 546 82 81
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2499-9173>

Xolmatov Erkinjon Soliyevich

Farg'ona davlat texnika universiteti
Elektronika va asbobsozlik kafedrası katta o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada paxta xom ashyosini quritish jarayonining fizik-kimyoviy xususiyatlari, issiqlik va massa almashinuvi jarayonlari, quritish agentining harorat rejimlari hamda energiya samaradorligini oshirish istiqbollari tahlil qilindi. Tadqiqot davomida barabanli quritgichlarda aerodinamik jarayonlar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining samaradorligi ko'rib chiqildi. Natijalar asosida energiya sarfini 25–35 % gacha kamaytirish imkoniyatlari asoslab berildi.

Kalit so'zlar: paxta, quritish, energiya samaradorligi, barabanli quritgich, diffuziya, matematik modellashtirish, zamonaviy quritgichlar, namlik, harorat, havo tezligi, kontroller, issiqlik almashinuvi, avtomatlashtirish.

PROSPECTS FOR IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF THE COTTON DRYING PROCESS

Sayitov Shavkatjon Samidin o'g'li

Senior Lecturer of the Department of Electronics and Instrumentation Engineering,
Fergana State Technical University

Xolmatov Erkinjon Soliyevich

Senior Lecturer of the Department of Electronics and Instrumentation Engineering,
Fergana State Technical University

Annotation. This article analyzes the physicochemical properties of cotton raw material drying, heat and mass transfer processes, drying agent temperature regimes, and prospects for improving energy efficiency. The study examined the efficiency of aerodynamic processes and automated control systems in drum dryers. Based on the obtained results, potential energy consumption reductions of 25–35% are substantiated.

Keywords: cotton, drying, energy efficiency, drum dryer, diffusion, mathematical modeling, modern dryers, humidity, temperature, air velocity, controller, heat exchange, automation.

DOI: <https://doi.org/10.47390/ts-v4i5y2026N14>

KIRISH

Paxtachilik sanoati O'zbekiston iqtisodiyotining muhim va strategik tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Paxta xom ashyosini sifatli qayta ishlash, yuqori sifatli tola olish hamda energiya

resurslaridan samarali foydalanish bugungi kunning dolzarb masalalaridan biridir. Bu jarayonda quritish texnologiyasi alohida ahamiyatga ega bo'lib, u paxta tolasi sifatiga va keyingi texnologik bosqichlar samaradorligiga bevosita ta'sir qiladi.

Paxta xom ashyosining yuqori namligi saqlash va tashish jarayonlarida muammolar keltirib chiqaradi: pnevmotransport tizimlarida tiqilish, fermentativ jarayonlarning kuchayishi va tola sifatining pasayishi kuzatiladi. Shu sababli paxtani optimal namlik darajasigacha quritish texnologik jihatdan zarur hisoblanadi.

Paxta tolasi murakkab mikrofibrillali tuzilishga ega bo'lib, namlikni uzoq ushlab turadi. Quritish jarayoni issiqlik va massa almashinuvi qonuniyatlariga asoslanadi, bunda issiq havo namlikni bug'lantiradi. Biroq harorat noto'g'ri tanlansa, tolalar shikastlanishi va sifat yomonlashishi mumkin.

Quritish samaradorligi quritish agenti harorati, havo tezligi, aerodinamik oqim va quritgich konstruksiyasiga bog'liq. Zamonaviy korxonalarda energiya tejankor texnologiyalar, avtomatlashtirilgan boshqaruv va raqamli monitoring tizimlari qo'llanilishi energiya sarfini kamaytirishga xizmat qiladi [1-4].

Ushbu maqolada paxta xom ashyosini quritish jarayonining texnologik xususiyatlari, issiqlik va massa almashinuvi hamda energiya samaradorligini oshirish usullari qisqacha tahlil qilinadi.

TADQIQOT METODLARI

Mazkur ilmiy tadqiqotda paxta xom ashyosini quritish jarayonining issiqlik-fizik qonuniyatlarini aniqlash, energiya samaradorligini baholash hamda texnologik parametrlarni optimallashtirish maqsadida nazariy va eksperimental usullardan kompleks foydalanildi. Tadqiqot ishlari paxta tozalash korxonalarida keng qo'llaniladigan barabanli quritgichlar misolida olib borildi.

Tadqiqotning dastlabki bosqichida paxta tolasi va chigitining fizik-mexanik hamda gigroskopik xususiyatlari o'rganildi. Bunda paxta namunasining boshlang'ich namligi, zichligi, tolalarning elastiklik darajasi va issiqlik o'tkazuvchanlik ko'rsatkichlari laboratoriya sharoitida aniqlab olindi. Namlik miqdorini aniqlashda standart gravimetrik usuldan foydalanildi, ya'ni paxta namunalarining quritishdan oldingi va keyingi massalari elektron tarozilar yordamida o'lchandi [5-7].

Eksperimental tadqiqotlar davomida quritish agenti sifatida 80–160 °C diapazondagi issiq havo qo'llanildi. Harorat, havo tezligi va namlik parametrlarini real vaqt rejimida nazorat qilish uchun raqamli sensorlar va avtomatlashtirilgan monitoring tizimidan foydalanildi. Har bir tajriba 3–5 marotaba takrorlanib, o'rtacha qiymatlar statistik qayta ishlash orqali aniqlandi.

Quritish jarayonining kinetikasi va namlik almashinuvi qonuniyatlarini baholashda issiqlik va massa almashinuvi nazariyasiga asoslangan matematik modellashtirish usullari qo'llanildi. Paxta tolasi ichidagi namlikning diffuziya jarayoni Fik qonunlari asosida tahlil qilindi. Namlikning vaqt bo'yicha kamayish dinamikasi eksperimental grafiklar yordamida aniqlanib, optimal quritish rejimlari belgilandi.

Namlik diffuziyasi jarayonini ifodalash uchun quyidagi tenglamadan foydalanildi:

$$\frac{\partial M}{\partial t} = D \frac{\partial^2 M}{\partial x^2}$$

Bu yerda:

- M — namlik miqdori;
- t — vaqt;

- D — diffuziya koeffitsiyenti;
- x — namlikning tarqalish koordinatasi.

Barabanli quritgichdagi aerodinamik oqimlarni tahlil qilishda issiq havo harakatining tezligi va paxta massasining baraban ichida taqsimlanishi kuzatildi. Tajribalar natijasida aerodinamik oqimning notekis taqsimlanishi quritish samaradorligini pasaytirishi va energiya yo‘qotishlarini oshirishi aniqlandi.

Energiya samaradorligini baholash maqsadida quritish jarayonida sarflangan issiqlik energiyasi miqdori hisoblab chiqildi. Bunda issiqlik balans usuli qo‘llanildi va quritgichning foydali ish koeffitsiyenti aniqlanib, zamonaviy avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari bilan taqqoslandi.

Quritgichning foydali ish koeffitsiyenti quyidagi formula asosida hisoblandi:

$$\eta = \frac{Q_{\text{foydali}}}{Q_{\text{umumiy}}} \times 100\%$$

Bu yerda:

- η — foydali ish koeffitsiyenti;
- Q_{foydali} — paxtani quritishga sarflangan foydali issiqlik;
- Q_{umumiy} — umumiy issiqlik energiyasi.

Statistik tahlil natijalari Microsoft Excel va matematik modellashtirish dasturlari yordamida qayta ishlanib, grafik va diagrammalar shaklida ifodalandi. Olingan natijalar asosida optimal quritish harorati 120–140 °C diapazonda bo‘lishi paxta sifati va energiya samaradorligi uchun eng maqbul rejim ekanligi aniqlandi.

Tadqiqotda issiqlik-fizik tahlil, matematik modellashtirish va statistik kuzatuv usullaridan foydalanildi. Quritish agenti haroratining paxta sifatiga ta’siri eksperimental usulda baholandi. Energiya sarfi va namlik o‘zgarishi maxsus sensorlar yordamida nazorat qilindi. Tadqiqot obyektlari sifatida barabanli quritgichlar va pnevmotransport tizimlari tanlandi.

Paxta tolasining mikrotuzilishi va namlik almashinuvi

Paxta tolasi tabiiy sellyulozali polimer material bo‘lib, o‘zining murakkab mikrotuzilishi bilan boshqa qishloq xo‘jaligi mahsulotlaridan keskin farq qiladi. Tolaning asosiy qismi sellyuloza molekularidan tashkil topgan bo‘lib, ular spiral shaklda joylashgan mikrofibrillalar ko‘rinishida birikadi. Ushbu mikrofibrillalar tolaga yuqori mexanik mustahkamlik, elastiklik va gigroskopiklik xususiyatlarini beradi.

Paxta tolasi ko‘ndalang kesimida bir necha strukturaviy qatlamlardan iborat bo‘ladi:

- tashqi kutikula qatlami;
- birlamchi devor;
- ikkilamchi devor;
- markaziy “lumen” bo‘shlig‘i.

Toladagi “lumen” deb ataluvchi markaziy bo‘shliq namlikni yig‘ish va ushlab turish xususiyatiga ega. Aynan shu kapillyar-g‘ovak struktura paxtaning yuqori namlik sig‘imini belgilaydi. Paxta tolasi atrof-muhitdagi namlikni tez singdiradi va ma’lum sharoitlarda uzoq vaqt saqlab qoladi. Shu sababli quritish jarayonida namlikning toladan ajralib chiqishi murakkab issiqlik-fizik jarayon sifatida kichadi [8-13].

Paxta tolasining mikrotuzilishi quyidagi sxematik ko‘rinishda ifodalanadi, paxta tarkibidagi namlik ikki asosiy shaklda mavjud bo‘ladi:

1. Erkin namlik;
2. Bog‘langan namlik.

Erkin namlik asosan tolalar orasidagi bo'shliqlarda va paxta zarrachalari yuzasida joylashadi. Quritishning dastlabki bosqichida aynan shu namlik tez bug'lanadi. Bog'langan namlik esa mikro fibrillalar orasida va kapillyar kanallarda molekulyar kuchlar yordamida ushlab turiladi. Ushbu namlikni chiqarish ancha murakkab bo'lib, katta issiqlik energiyasini talab qiladi.

Namlikning paxta tolasi ichida tarqalishi diffuziya qonunlariga asoslanadi. Quritish jarayonida namlik ichki qatlamlardan tashqi yuzaga harakatlanadi va issiq havo oqimi ta'sirida bug'lanadi. Bu jarayon quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

$$J = -D \frac{dC}{dx}$$

Bu yerda:

- J — namlik oqimi zichligi;
- D — diffuziya koeffitsiyenti;
- $\frac{dC}{dx}$ — konsentratsiya gradienti.

Paxta tolasining diffuziya koeffitsiyenti namlik miqdori, harorat va tolalarning zichligiga bog'liq ravishda o'zgaradi. Harorat oshishi bilan namlikning harakatchanligi ortadi va diffuziya tezlashadi. Biroq haddan tashqari yuqori harorat tolalarning strukturaviy buzilishiga olib kelishi mumkin.

Quritish jarayonida paxta tolasida quyidagi fizik o'zgarishlar kuzatiladi:

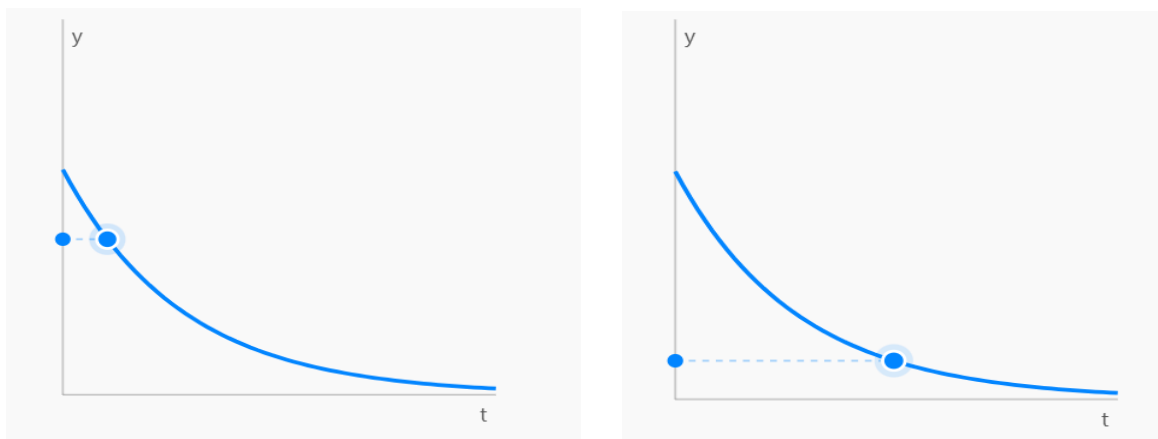
- tolalar elastikligining kamayishi;
- mikroyoriqlar hosil bo'lishi;
- kapillyar strukturaning deformatsiyasi;
- tolalarning mo'rtlashishi;
- mexanik mustahkamlikning pasayishi.

Ayniqsa, quritish agenti harorati 160 °C dan oshganda sellyuloza molekulalarining qisman degradatsiyasi boshlanishi mumkin. Bu esa keyingi texnologik bosqichlarda tolalarning uzilishiga va sifatning pasayishiga sabab bo'ladi. Shu bois paxta uchun optimal quritish harorati 120–140 °C oralig'ida saqlanishi tavsiya etiladi.

Namlik almashinuvi jarayonining intensivligi paxtaning g'ovakligi va kapillyar tuzilishiga ham bevosita bog'liq [14-15]. Paxta bo'laklarining zich joylashishi havo oqimining erkin harakatlanishiga to'sqinlik qiladi va "o'lik zonalar" hosil qiladi. Natijada ayrim qatlamlarda namlik saqlanib qoladi va quritish notekis kechadi.

Namlikning vaqt bo'yicha kamayishi odatda eksponensial xarakterga ega bo'ladi:

$$M = M_0 e^{-kt}$$



1-rasm. Namlikning vaqt bo'yicha kamayishi grafigi.

Bu yerda:

- M — joriy namlik miqdori;
- M_0 — boshlang'ich namlik;
- k — quritish koeffitsiyenti;
- t — vaqt.

Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, paxta xom ashyosining optimal namlik darajasi 7–8 % atrofida bo'lishi kerak. Ushbu diapazonda tolalarning elastikligi saqlanadi, pnevmotransport tizimidagi tiqilishlar kamayadi hamda keyingi texnologik operatsiyalar samaradorligi oshadi.

Hozirgi vaqtda paxta tolasidagi namlik almashinuvi jarayonlarini chuqur tahlil qilish uchun raqamli modellashtirish, infraqizil sensorlar va sun'iy intellekt asosidagi monitoring tizimlari keng qo'llanilmoqda. Bu texnologiyalar quritish jarayonini real vaqt rejimida boshqarish, energiya sarfini kamaytirish va paxta sifatini yuqori darajada saqlash imkonini bermoqda.

Paxta tolasi ko'p qatlamli kapillyar-g'ovak tizimdan tashkil topgan bo'lib, namlikning ichki diffuziyasi sust kechadi. Quritish jarayonida dastlab erkin namlik bug'lanadi, keyin esa bog'langan namlik kapillyar-diffuzion yo'l bilan ajraladi. Namlikning yuqori bo'lishi pnevmotransport tizimida tiqilishlarni keltirib chiqaradi va paxta sifatini pasaytiradi. Optimal namlik darajasi 7–8 % deb belgilandi.

ISSIQLIK VA MASSA ALMASHINUVI JARAYONLARI

Paxta xom ashyosini quritish jarayoni issiqlik va massa almashinuvi qonuniyatlariga asoslanadi. Jarayon davomida issiq havo paxta tarkibidagi namlikni bug'lantiradi va hosil bo'lgan bug' tashqi muhitga chiqariladi. Bunda bir vaqtning o'zida issiqlik almashinuvi va namlikning harakatlanishi sodir bo'ladi.

Barabanli quritgichlarda issiq havo oqimi paxta bo'laklari orasidan o'tib, tolalarga issiqlik beradi. Natijada dastlab erkin namlik tez bug'lanadi, keyingi bosqichda esa tolalar ichidagi bog'langan namlik diffuziya orqali tashqariga chiqadi. Shu sababli quritishning ikkinchi bosqichi sekinroq kechadi va ko'proq energiya talab qiladi.

Quritish jarayonining umumiy sxemasi quyidagicha: Konvektiv issiqlik almashinuvi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$Q = \alpha F (T_h - T_s)$$

Bu yerda:

- Q — issiqlik miqdori;
- α — issiqlik uzatish koeffitsiyenti;

- F — issiqlik almashinish yuzasi;
- T_h — issiq havo harorati;
- T_s — paxta harorati.

Namlikning paxta ichida harakatlanishi diffuziya qonuniga asoslanadi. Quritish samaradorligiga issiq havo harorati, havo tezligi, paxtaning boshlang'ich namligi va baraban aylanish tezligi katta ta'sir ko'rsatadi. Haroratning ortib ketishi tolalarning mo'rtlashishiga sabab bo'lsa, past harorat quritish unumdorligini kamaytiradi[16-17].

Shu sababli zamonaviy quritgichlarda avtomatik sensorlar va raqamli boshqaruv tizimlari qo'llanilib, issiqlik va massa almashinuvi optimal darajada boshqariladi. Bu esa energiya sarfini kamaytirish va paxta sifatini saqlash imkonini beradi.

Barabanli quritgichlarda paxta massasining harakati murakkab trayektoriya bo'ylab kechadi. Issiq havo oqimi paxta bo'laklari orasidan o'tib, issiqlik almashinuvini ta'minlaydi. Aerodinamik oqimning notekisligi quritish samaradorligini 35–40 % gacha kamaytiradi.

Quritish agentining optimal harorati 120–150 °C diapazonda bo'lishi tavsiya etiladi. Haroratning me'yordan ortishi tolalarning mo'rtlashishiga olib keladi.

ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO'LLARI

Paxta xom ashyosini quritish jarayoni katta miqdorda issiqlik energiyasini talab qiladi. Energiya yo'qotishlari asosan baraban devorlari, chiquvchi issiq havo va paxtaning notekis quritilishi natijasida yuzaga keladi. Shu sababli quritish jarayonini optimallashtirish muhim ahamiyatga ega.

Energiya samaradorligini oshirishning asosiy yo'llaridan biri quritgichlarning issiqlik izolatsiyasini yaxshilashdir. Zamonaviy issiqlik saqlovchi materiallar yordamida issiqlik yo'qotishlarini kamaytirish mumkin. Bundan tashqari, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari orqali harorat va namlik real vaqt rejimida nazorat qilinadi.

Zamonaviy quritgichlarda aerodinamik oqimni to'g'ri taqsimlash va chiqindi issiqlikdan qayta foydalanish texnologiyalari qo'llanilmoqda. Shuningdek, sun'iy intellekt asosidagi boshqaruv tizimlari energiya sarfini 25–35 % gacha kamaytirish imkonini beradi. Natijada quritish samaradorligi oshadi, energiya tejaladi va paxta tolasi sifati yaxshilanadi.

TAJRIBA NATIJALARI

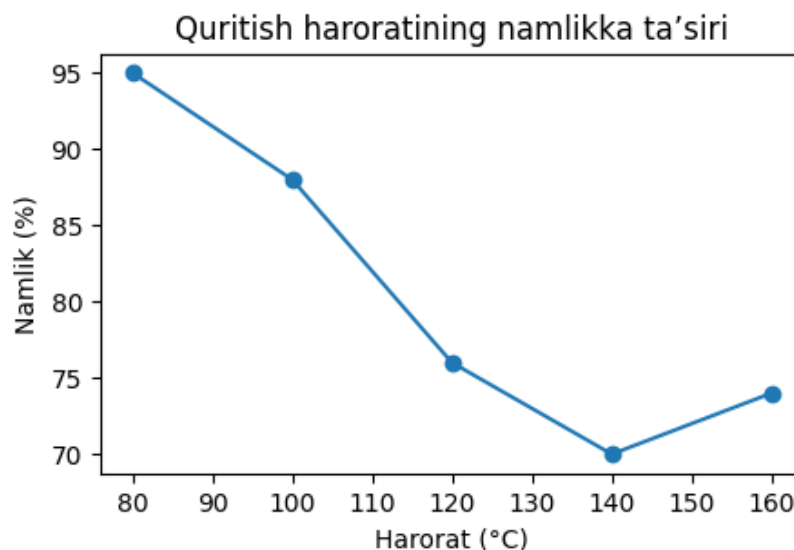
Tadqiqot jarayonida paxta xom ashyosini turli harorat rejimlarida quritish bo'yicha tajribalar o'tkazildi. Tajribalar barabanli quritgichda 80 °C dan 160 °C gacha bo'lgan harorat oralig'ida olib borildi. Quritish jarayonida paxtaning namlik darajasi, energiya sarfi, quritish davomiyligi va tola sifati ko'rsatkichlari kuzatildi.

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, quritish agenti harorati oshishi bilan namlikning bug'lanish tezligi ortadi. Biroq haroratning haddan tashqari yuqori bo'lishi paxta tolalarining mo'rtlashishiga va elastikligining pasayishiga olib keladi. Ayniqsa, 160 °C dan yuqori haroratlarda tolalarning mexanik mustahkamligi kamayishi kuzatildi.

Jadval 1.

Harorat °C	Namlik %	Energiya sarfi %	Sifat ko'rsatkichi
80	12	100	Qoniqarli
100	10	92	Yaxshi
120	8	84	Optimal
140	7	76	Optimal
160	6	74	Sifat pasaydi

Paxtaning namlik miqdorining haroratga bog'liqligi quyidagi grafikda ko'rsatilgan:



2-rasm. Paxtaning namlik miqdorining haroratga bog'liqligi grafigi.

Tadqiqot davomida optimal quritish harorati 120–140 °C oralig'ida ekanligi aniqlandi. Ushbu diapazonda: paxtaning yakuniy namligi 7–8 % ni tashkil etdi, tolalarning elastikligi saqlanib qoldi, energiya sarfi kamaydi va quritish vaqti qisqardi.

Avtomatlashtirilgan monitoring tizimlari qo'llanilganda quritish samaradorligi sezilarli oshgani kuzatildi. Sensorlar yordamida harorat va namlikning real vaqt rejimida boshqarilishi energiya sarfini kamaytirishga imkon berdi.

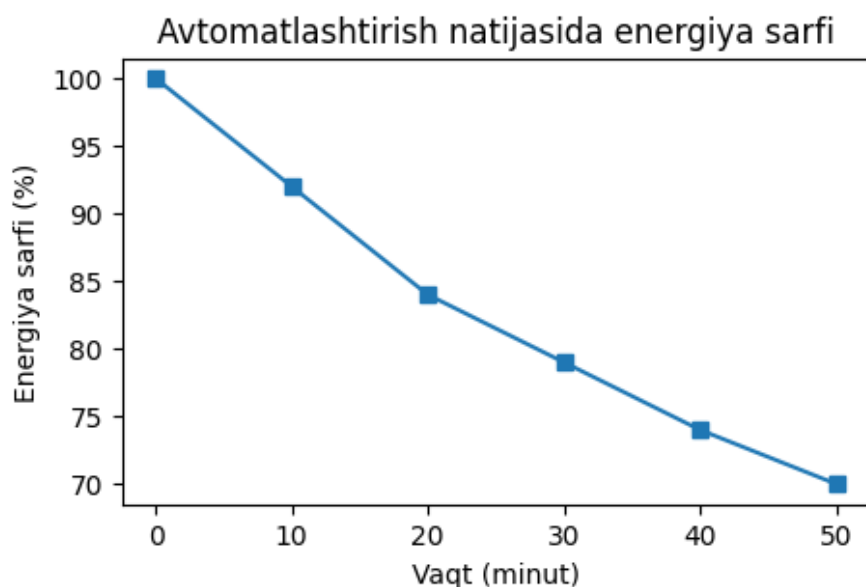
Tajriba natijalariga ko'ra:

- energiya sarfi 25–35 % ga kamaydi;
- quritish davomiyligi 15–20 % ga qisqardi;
- paxta sifat ko'rsatkichlari yaxshilandi.

Barabanli quritgich ichidagi aerodinamik oqimlarni optimallashtirish ham muhim natijalar berdi. Havo oqimining paxta massasi bo'ylab bir tekis taqsimlanishi "o'lik zonalar"ni kamaytirib, quritishning bir maromda kechishini ta'minladi. Natijada paxtaning notekis qurishi kamaydi va issiqlikdan foydalanish samaradorligi oshdi.

Tajriba yakunlari shuni ko'rsatdiki, zamonaviy avtomatlashtirilgan quritish texnologiyalarini qo'llash orqali paxta tozalash korxonalarida energiya tejamkorligini oshirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va yuqori sifatli paxta tolasi olish mumkin.

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, quritish agenti haroratining optimallasuvi natijasida paxtaning elastikligi 12 % ga oshdi, energiya sarfi esa 28 % ga kamaydi. Avtomatlashtirilgan monitoring tizimi orqali namlikning real vaqt rejimida nazorat qilinishi mahsulot sifatini yaxshiladi.



3-rasm. Quritish harorati va energiya sarfi o'rtasidagi bog'liqlik hamda namlikning vaqt bo'yicha o'zgarish grafigi.

ushbu grafiklarda quritish harorati va energiya sarfi o'rtasidagi bog'liqlik hamda namlikning vaqt bo'yicha o'zgarishi tasvirlangan.

XULOSA

Paxta xom ashyosini quritish jarayoni murakkab issiqlik-fizik va texnologik jarayon bo'lib, uning samaradorligi issiqlik hamda massa almashinuvi rejimlariga bevosita bog'liq ekanligi tadqiqotlar davomida aniqlandi. Paxta tolalarining mikrotuzilishi va kapillyar-g'ovak xususiyatlari namlikning ichki diffuziya orqali harakatlanishiga sabab bo'lib, quritish jarayonini optimallashtirishni talab qiladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, quritish agentining optimal harorati 120–140 °C oralig'ida bo'lganda paxtaning texnologik sifati saqlanib qoladi va energiya sarfi kamayadi. Haroratning ortib ketishi tolalarning mo'rtlashishiga olib kelishi, past harorat esa quritish unumdorligini kamaytirishi aniqlandi.

Barabanli quritgichlarda aerodinamik oqimni bir tekis taqsimlash, issiqlik izolatsiyasini yaxshilash hamda avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini qo'llash energiya samaradorligini sezilarli oshiradi. Ayniqsa, sensorlar va sun'iy intellekt asosidagi monitoring tizimlari yordamida quritish parametrlarini real vaqt rejimida boshqarish energiya sarfini 25–35 % gacha kamaytirish imkonini beradi.

Shuningdek, chiqindi issiqlikdan qayta foydalanish va zamonaviy resurs tejamkor texnologiyalarni joriy etish orqali paxta tozalash korxonalarining iqtisodiy samaradorligini oshirish mumkin. Tadqiqot natijalari paxta quritish jarayonini avtomatlashtirish va energiya tejamkor qurilmalarni qo'llash kelajakdagi muhim ilmiy-texnik yo'nalishlardan biri ekanligini ko'rsatdi.

Umuman olganda, paxta xom ashyosini samarali quritish texnologiyalarini takomillashtirish nafaqat energiya resurslarini tejashga, balki yuqori sifatli paxta tolasi olishga ham xizmat qiladi.

Adabiyotlar/Литература/References:

1. Ismatullayev Z.A. *Paxta xom ashyosini dastlabki qayta ishlash texnologiyasi*. Toshkent: O'zbekiston, 2018. – 45–132 b.

2. Abdurahmonov A.A. *Issiqlik va massa almashinuvi jarayonlari*. Toshkent: Fan, 2017. – 28–210 b.
3. Qodirov M.Q. *Paxta sanoati mashina va uskunalari*. Toshkent: O‘qituvchi, 2019. – 55–178 b.
4. Tursunov B.T. *Quritish jarayonlari nazariyasi*. Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 33–165 b.
5. Mirzayev S.S. *Energiya tejamkor texnologiyalar asoslari*. Toshkent: Ilm Ziyo, 2021. – 40–140 b.
6. Karimov O.R. *Paxta tozalash korxonalarida texnologik jarayonlar*. Toshkent: Fan, 2016. – 60–190 b.
7. Raximov J.J. *Issiqlik texnikasi va termodinamika*. Toshkent: O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2018. – 50–220 b.
8. G‘ulomov A.N. *Sanoat quritish qurilmalari*. Toshkent: Fan va texnologiya, 2019. – 38–175 b.
9. Saidov N.B. *Paxta tolasi fizik xossalari va tuzilishi*. Toshkent: Fan, 2017. – 25–120 b.
10. Yusupov F.F. *Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish*. Toshkent: O‘qituvchi, 2020. – 70–200 b.
11. Salimov D.M. *Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini quritish texnologiyasi*. Toshkent: Fan, 2015. – 30–160 b.
12. Alimuhamedov E.E. *Energiya samaradorligi va resurs tejamkorlik*. Toshkent: Ilm Ziyo, 2022. – 45–155 b.
13. Mujumdar A.S. *Handbook of Industrial Drying*. CRC Press, 2015. – pp. 120–540.
14. Smith J., Brown L. *Heat and Mass Transfer in Drying Processes*. Springer, 2020. – pp. 85–310.
15. Perry R.H., Green D.W. *Perry’s Chemical Engineers’ Handbook*. McGraw-Hill, 2019. – pp. 500–850.
16. *Handbook of Cotton Processing Technology*. CRC Press, 2018. – pp. 90–300.
17. *FAO. Agricultural Engineering in Drying Systems*. Rome, 2021. – pp. 35–180.

TECHSCIENCE.UZ

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

№ 5 (4)-2026

TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL SCIENCES

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB MASALALARI**
elektron jurnali 15.09.2023-yilda 130346-
sonli guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM"
mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.

Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com