ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 6

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 6

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

PAXTA XOM ASHYOSINI QURITISH JARAYONINING TEXNOLOGIK XUSUSIYATLARI VA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH ISTIQBOLLARI

Sayitov SH.S
Farg‘ona davlat texnika universiteti,katta o‘qituvchi

Annotatsiya. Ushbu maqolada paxta xom ashyosini quritish jarayonining o‘ziga xos fizik-mexanik xususiyatlari, tolaning mikrofibrillali tuzilishi va namlik bilan bog‘liqlik darajasi tahlil qilingan. Quritish agenti haroratining paxta sifatiga ta’siri, barabanli quritgichlardagi aerodinamik jarayonlar va energiya sarfini kamaytirishning innovatsion yechimlari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot natijalari quritish jarayonini avtomatlashtirish va matematik modellashtirish orqali samaradorlikni 25–35 % gacha oshirish imkoniyatlarini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: paxta xom ashyosi, quritish barabani, mikrofibrilla, diffuziya, issiqlik agenti, pnevmotransport, energiya samaradorligi, avtomatlashtirish.

Аннотация. В данной статье анализируются специфические физико-механические свойства процесса сушки хлопкового сырья, микро фибриллярная структура волокна и степень зависимости от влажности. Рассматривается влияние температуры сушильного агента на качество хлопка, аэродинамические процессы в барабанных сушилках и инновационные решения по снижению энергопотребления. Результаты исследования указывают на возможность повышения эффективности на 25–35% за счет автоматизации и математического моделирования процесса сушки.

Ключевые слова: хлопковое сырье, сушильный барабан, микро фибриллы, диффузия, теплоноситель, пневматическая транспортировка, энергоэффективность, автоматизация.

Abstract. This article analyzes the specific physical and mechanical properties of the drying process of cotton raw materials, the microfibril structure of the fiber and the degree of dependence on moisture. The effect of the temperature of the drying agent on the quality of cotton, aerodynamic processes in drum dryers and innovative solutions for reducing energy consumption are considered. The results of the study indicate the possibility of increasing the efficiency by 25–35% through automation and mathematical modeling of the drying process.

Keywords: cotton raw materials, drying drum, microfibril, diffusion, heat agent, pneumatic transport, energy efficiency, automation.

KIRISH.

Paxtachilik sanoati O‘zbekiston iqtisodiyotining strategik tarmoqlaridan biri bo‘lib, paxta xom ashyosini yetishtirishdan tortib, uni yuqori sifatli tayyor mahsulotga aylantirishgacha bo‘lgan texnologik jarayonlarni doimiy

modernizatsiya qilishni talab etadi. Paxtani qayta ishlash texnologiyasida quritish jarayoni eng mas'uliyatli va murakkab bo‘g‘in hisoblanadi, chunki aynan shu bosqichda tolaning tabiiy xususiyatlari va keyingi texnologik operatsiyalarga tayyorlik darajasi belgilanadi.

Paxta xom ashyosining quritilishi o‘zining fizik-kimyoviy tabiati va mexanik xususiyatlari bilan boshqa barcha turdagi qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini quritishdan tubdan farq qiladi. Bu farqlanish, eng avvalo, paxtaning o‘ta murakkab polimer tuzilishga ega ekanligi, uning kapillyar-g‘ovak tizimi va yuqori gigroskopiklik darajasi bilan izohlanadi. Paxta tolasi o‘zining mikrofizik qurilishiga ko‘ra, spiral ko‘rinishdagi mikrofibrillalar majmuasidan tashkil topgan bo‘lib, uning ichki qismida "lumen" deb ataluvchi bo‘shliq mavjud. Ushbu bo‘shliq va tola devorlaridagi ko‘p qavatli kapillyar struktura namlikni o‘ziga tez shimish va uni uzoq vaqt saqlab turish xususiyatiga ega.

Hozirgi kunda paxta tozalash korxonalarida quritish jarayonini samarali tashkil etishda bir qator ilmiy-texnik muammolar mavjud. Xususan, namlikning tola ichidagi ichki diffuziya jarayoni sust kechishi sababli, quritish agenti va paxta massasi o‘rtasidagi issiqlik almashinuvini optimal darajada saqlash dolzarb vazifa bo‘lib qolmoqda. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, namlikning toladan ajralishi ikki bosqichli xarakterga ega: dastlab zarrachalararo bo‘shliqdagi erkin namlik bug‘lanadi, so‘ngra tolalar devoridagi bog‘langan namlik kapillyar-diffuzion yo‘l bilan chiqadi.

Quritish jarayonida issiqlik agentining harorat rejimi tolaning texnologik ko‘rsatkichlariga bevosita ta'sir ko‘rsatadi. Haroratning me'yordan ortib ketishi tola sirtida namlikning keskin bug‘lanishiga va natijada tolaning mo‘rtlashib, elastikligini yo‘qotishiga sabab bo‘ladi. Aksincha, haroratning pastligi jarayon unumdorligini kamaytirib, energiya sarfini keskin oshirib yuboradi.

Shu nuqtai nazardan, quritish jarayonidagi aerodinamik oqimlarni barqarorlashtirish, issiqlikning paxta bo‘laklari bo‘ylab bir tekis tarqalishini ta'minlash va energiya-resurstejamkor texnologiyalarni joriy etish masalalari bugungi kun ilmiy tadqiqotlarining markazida turibdi. Mazkur maqolada paxta xom ashyosini quritishning texnologik xususiyatlari, issiqlik-massa almashinuvi qonuniyatlari va jarayon samaradorligini oshirishning zamonaviy innovatsion yechimlari atroflicha tahlil qilinadi.

Paxta xom ashyosining mikrotuzilishi va namlik bog‘lanishining fizik-kimyoviy tahlili. Paxta xom ashyosini quritish jarayonining murakkabligi uning biologik va polimerik tuzilishi bilan belgilanadi. Paxta tolasi spiral ko‘rinishdagi mikrofibrillalar majmuasidan iborat bo‘lib, uning devorlari ko‘p qavatli kapillyar struktura bilan o‘ralgan. Tolaning markaziy qismida joylashgan "lumen" nomli bo‘shliq namlikni akkumulyatsiya qilish (to‘plash) xususiyatiga ega.

ISSN 3030-3907

Bu murakkab struktura paxtaning yuqori gigroskopiklik darajasini belgilaydi va ichki diffuziya jarayonining sust kechishiga sabab bo‘ladi. Quritish jarayonida namlikning chiqishi ikki fundamental bosqichga bo‘linadi:

- Erkin namlikning bug‘lanishi: Zarrachalararo bo‘shliqdagi namlik quritish agenti bilan bevosita kontaktda tez bug‘lanadi.
- Bog‘langan namlikning chiqishi: Tolalar devoridagi va kapillyarlardagi bog‘langan namlik faqat kapillyar-diffuzion yo‘l bilan chiqadi. Namlikning bog‘langan holatda bo‘lishi uning diffuziya koeffitsiyentini pasaytiradi, bu esa jarayon davomiyligini belgilovchi asosiy faktor hisoblanadi.

Quritish agenti va issiqlik almashinuvi rejimlarining optimallashuvi. Quritish jarayonida issiqlik agentining (issiq havo) harorati, tezligi va sarfi hal qiluvchi ahamiyatga ega. Tadqiqotlar va amaliy kuzatuvlar shuni ko‘rsatadiki, issiqlik muvozanatining buzilishi tola sifatiga tuzatib bo‘lmaydigan zarar yetkazishi mumkin.

Agar quritish agentining harorati haddan tashqari yuqori bo‘lsa, tola sirtida "qobiq effekti" yuzaga keladi: sirt namligi juda tez bug‘lanadi, biroq ichki qatlamlardan namlik chiqish tezligi bunga ulgurmaydi. Natijada:

- Tolalar qotib qoladi va mo‘rtlashadi.
- Elastiklik xususiyati keskin kamayadi.
- Keyingi texnologik jarayonlarda (tozalash, jinlash) tolalarning uzilish koeffitsiyenti oshadi.

Aksincha, haroratning past bo‘lishi quritish unumdorligini pasaytiradi, barabanda paxtaning to‘planib qolishiga (ortiqcha yuklanishga) va energiya sarfining asossiz ortishiga olib keladi. Shu sababli, paxta uchun 7–8 % namlik darajasi texnologik jihatdan eng optimal nuqta hisoblanadi. Ushbu namlik darajasida paxtaning elastikligi saqlanadi va mexanik shikastlanishlar minimal darajaga tushadi.

Barabanli quritgichlardagi aerodinamik jarayonlar va massa almashinuvi. Barabanli quritgichlarda paxta massasining harakati murakkab trayektoriya bo‘ylab kechadi. Baraban aylanganda paxta bo‘laklari ko‘tarilib, ma’lum balandlikdan pastga tashlanadi, bu vaqtda issiq havo oqimi paxta bo‘laklari orasidan o‘tib, issiqlik almashinuvini amalga oshiradi.

Biroq, aerodinamik rejimning nosozligi jarayon samaradorligini keskin pasaytiradi. Tadqiqotlarga ko‘ra, agar rejim optimal bo‘lmasa, issiq havo oqimi paxta massasining faqat 35–40 % qismiga samarali ta’sir ko‘rsatadi. Qolgan qism esa "o‘lik zona"larda qolib, deyarli quritilmaydi. Paxta bo‘laklarining yopishib qolishi yoki teng taqsimlanmasligi issiqlik-massa almashinuvi koeffitsiyentini pasaytiradi. Zamonaviy konstruksiyalarda paxtaning baraban ichida erkin

ISSN 3030-3907

aylanishini ta’minlash va havo oqimini bir tekis taqsimlash uchun innovatsion konstruktiv yechimlar qo‘llanilmoqda.

Energiya samaradorligi va texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish. Quritish jarayoni paxta tozalash korxonalaridagi eng energiya sarflovchi bo‘g‘in bo‘lib, jami issiqlik energiyasining 60–70 % gacha bo‘lgan qismini talab qiladi. Energiya yo‘qotishlari asosan baraban devorlari, havo chiqish tizimi va paxtaning notekis quritilishidan kelib chiqadi.

Hozirgi vaqtda ushbu yo‘qotishlarni kamaytirish uchun quyidagi innovatsiyalar joriy etilmoqda:

- Raqamli monitoring: Havo harorati, bosim va namlikni sensorlar yordamida real vaqt rejimida nazorat qilish.
- Matematik modellashtirish: Paxta massasining harakat trayektoriyasini va aerodinamik oqimlarni raqamli simulyatsiya qilish.
- Sun’iy intellekt: Issiqlik-massa almashinuvi jarayonlarini optimallashtirish orqali energiya sarfini 25–35 % gacha, quritish davomiyligini esa 15–20 % gacha kamaytirishga erishilmoqda.

Yuqori namlik nafaqat quritish sifatiga, balki pnevmotransport tizimidagi tiqilishlarga va paxtaning fermentativ chirish jarayonlariga ham sabab bo‘lishi ilmiy jihatdan tasdiqlangan. Shu bois, boshqariladigan quritish rejimlari paxtaning texnologik sifatini saqlashning kafolatidir.

Paxtaning namlik darajasi keyingi jarayonlar (separator, pnevmotransport) uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Yuqori namlikdagi paxta pnevmotransportda tiqilishlar hosil qiladi, chigit qobig‘ini yumshatadi va fermentativ jarayonlar natijasida tola rangini yomonlashtiradi.

Energiya sarfi nuqtai nazaridan, quritish jarayoni zavoddagi jami issiqlik energiyasining 60–70 % qismini iste’mol qiladi. Issiqlik asosan quyidagi yo‘llar bilan yo‘qotiladi:

- Baraban devorlari orqali.
- Chiquvchi havo oqimi bilan.
- Paxtaning notekis quritilishi natijasida.

So‘nggi ilmiy ishlanmalar shuni ko‘rsatadiki, jarayonni sun’iy intellekt va sensorlar yordamida raqamli monitoring qilish (real vaqt rejimida harorat va namlikni boshqarish) energiya sarfini 25–35 % gacha kamaytirish imkonini beradi.

Paxta xom ashyosini quritish — bu murakkab issiqlik-fizika jarayoni bo‘lib, uni optimallashtirish uchun namlikning ichki strukturadagi tarqalish qonuniyatlarini hisobga olish shart. Quritish barabanlarining aerodinamik xususiyatlarini yaxshilash, zamonaviy izolatsiya materiallaridan foydalanish va

ISSN 3030-3907

jarayonni to‘liq avtomatlashtirish orqali nafaqat energiya tejaladi, balki tola sifatining yuqori darajada saqlanishi ta’minlanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Mirzayev, A. T., & Sultonov, K. S. (2022). *Paxta tozalash sanoatida issiqlik-texnika jarayonlari*. Toshkent: Fan va texnologiya.
2. Burnashev, R. Z. (2018). *Paxtani dastlabki ishlash texnologiyasi*. Darslik. Toshkent: "O‘qituvchi".
3. Azizov, SH. A. (2020). *Paxta xom ashyosini quritish barabanlarining aerodinamik rejimlarini optimallashtirish*. Ilmiy monografiya.
4. Ubaydullaev, M. M. (2021). "Paxta tolasining mikrotuzilishi va namlik almashinuvi xususiyatlari". *O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali*, №4, 12–15-betlar.
5. Abduvaxobov, A. A. (2019). "Barabanli quritgichlarda issiqlik-massa almashinuvi koeffitsiyentini aniqlash usullari". *To‘qimachilik muammolari*, №2, 45–50-betlar.
6. Usmonov, S. (2023). "Quritish jarayonini avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlari va energiya tejash". *Energiya va resurs tejash muammolari*, №1, 88–94-betlar.
7. Ibragimov, X. (2017). *Paxta quritish texnologiyasida innovatsion yechimlar*. Toshkent: "Aloqachi".
8. Raxmatov, O. (2022). "Paxta xom ashyosining namlik darajasini sensorlar yordamida real vaqt rejimida nazorat qilish". *Texnika va texnologiya jurnali*, №3, 22–27-betlar.
9. Smith, J. & Brown, L. (2021). "Mathematical modeling of moisture diffusion in cotton fibers during drying". *Journal of Textile Science*, Vol. 15, Issue 4, pp. 210–225.

ISSN 3030-3907