



NATSCIENCES.UZ

TABIIY VA AMALIY FANLARNING DOLZARB MASALALARI

JOURNAL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

2025

1-JILD | 1-SON

NATSCIENCES.UZ

№ 1 (1)-2025

**TABIY VA AMALIY FANLARNING
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF NATURAL
AND APPLIED SCIENCES**

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ
И ПРИКЛАДНЫХ НАУК**

TOSHKENT-2025

BOSH MUHARRIR:

Karimov Ulugʻbek Orifovich

TAHRIR HAY'ATI:*01.00.00 – FIZIKA-MATEMATIKA FANLARI***Zaitov Adilbek Ataxanovich**

Fizika-matematika fanlari doktori (DSc). Professor. O'zbekiston.

E-mail: adilbek_zaitov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2248-0442>

*04.00.00 – GEOLOGIYA-MINERALOGIYA FANLARI***Kosbergenov Kuatbay Maulenbergen ugli**

Geologiya-mineralogiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD).

Katta ilmiy xodim. O'zbekiston.

E-mail: qosbergenov93@mail.ru

*05.00.00 – TEXNIKA FANLARI***Karimov Akmal Akbarovich**

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori

(PhD). Dotsent. O'zbekiston.

E-mail: karimovakmalakbarovich@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1473-6222>

Mahmudov G'iyosjon Baqoyevich

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD). V.b. Dotsent. O'zbekiston.

E-mail: mahmudov.giyos@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0915-9929>

Urishev Omadjon Musurmonqul o'g'li

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD). Dotsent. O'zbekiston.

E-mail: orishevomadjon@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5728-554X>

TABIIY VA AMALIY FANLARNING**DOLZARB MASALALARI** elektron jurnali

2025-yil 7-iyul kuni 876362-sonli
guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

Muassis: "SCIENCEPROBLEMS TEAM"

mas'uliyati cheklangan jamiyati.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy. Elektron
manzil: scienceproblems.uz@gmail.com

MUNDARIJA

05.00.00-TEXNIKA FANLARI

Ruzmatova Moxichexraxon

KIMONO TIPIDAGI KIYIMLARNI O'ZBEK MILLIY MATOLARI ASOSIDA ZAMONAVIY DIZAYNDA KONSTRUKSIYALASH VA TEXNOLOGIK ISHLAB CHIQISH 4-8

Rayimov Hotamiddinjon

BIG DATA TAHLILIDA HISOBLASH MURAKKABLIGI MUAMMOSI VA UNI KAMAYTIRISHGA ALGORITMIK YONDASHUVLARI 9-12

Agzamov Mirxosil, Nosirov Xasanbek, Mavlonov Diyorbek

SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA ENERGIYA TEJAMKOR ARRA JIN MASHINASI ISHCHI KAMERASINI LOYIHALASH 13-17

Tojaliyev Davronbek

SMART MATO ASOSIDA HARORAT VA YURAK URISH CHASTOTASINI ANIQLAYDIGAN INTEGRALLASHGAN SENSOR TIZIMI 18-22

11.00.00-GEOGRAFIYA FANLARI

Sharipov Shavkat, Samatova Nafisa

GIS VA MASOFADAN ZONDLASH ASOSIDA TOSHKENT VILOYATI BUZILGAN YERLARINI AGROEKOLOGIK TAHLIL QILISH 23-31

SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA ENERGIYA TEJAMKOR ARRA JIN MASHINASI ISHCHI KAMERASINI LOYIHALASH

Agzamov Mirxosil Mirsalixovich

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori

Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti dotsenti

E-mail: agzamov85@mail.ru

Tel: +998977509006

Nosirov Xasanbek Murod o'g'li

Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti doktoranti

E-mail: nosirovxasanbek@gmail.com

Tel: +998909441701

Mavlonov Diyorbek Ulug'bek o'g'li

Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti magistranti

Tel: +998938656519

Annotatsiya. Paxta tolasi O'zbekiston iqtisodiyotida strategik ahamiyatga ega, resurslardan samarali foydalanish va energiya tejash muhimdir. Arrali jin mashinalari tolalarni urug'dan ajratishda muhim, ammo dizayn kamchiliklari energiya sarfini oshirib, tola sifatini pasaytiradi. Maqola SI asosida ishchi kamerani modernizatsiya qilishni, modellashtirish, optimizatsiya, ma'lumotlar tahlili, 3D simulyatsiyalar orqali taklif qiladi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, arra jin mashinasi, energiya tejamkorlik, ishchi kamera, modellashtirish, optimizatsiya, tola sifati, 3D simulyatsiya, ma'lumotlar tahlili, paxta tolasi.

DESIGNING AN ENERGY-EFFICIENT SAW GIN MACHINE WORKING CHAMBER USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Agzamov Mirkhosil Mirsalikhovich

Doctor of Philosophy in Technical Sciences

Associate Professor at Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Nosirov Khasanbek Murod o'g'li

PhD Student at Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Mavlonov Diyorbek Ulug'bek o'g'li

Master's Student at Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Annotation. Cotton fiber is strategically vital to Uzbekistan's economy, emphasizing efficient resource use and energy savings. Saw gin machines are key for separating fibers from seeds, but design flaws raise energy consumption and degrade fiber quality. This paper proposes AI-based modernization of the working chamber via modeling, optimization, data analysis, 3D simulations.

Keywords: artificial intelligence, saw gin machine, energy efficiency, working chamber, modeling, optimization, fiber quality, 3D simulation, data analysis, cotton fiber.

Kirish.

Paxta tolasi O'zbekiston iqtisodiyotida strategik resurs bo'lib, uning qayta ishlash samaradorligini oshirish birinchi o'rinda turadi. O'zbekiston dunyoning yetakchi paxta ishlab chiqaruvchilaridan biri bo'lib, bu soha milliy YaIM va bandlikka sezilarli hissa qo'shadi. 2024-yilda O'zbekistonda paxta ishlab chiqarish taxminan 3,5 million tonnaga yetdi, bu sohaning ahamiyatini ta'kidlaydi. Arra jin mashinalari paxta tolasini urug'dan ajratish uchun ishlatiladi. Biroq, ularning ishchi kameralari ko'pincha muhandislik kamchiliklariga ega bo'lib, energiya sarfini oshiradi va tola sifatini pasaytiradi. Bu muammolarga samarasiz havo oqimi dinamikasi, mexanik eskirish va optimal bo'lmagan konstruktiv dizaynlar kiradi, bu esa yuqori operatsion xarajatlar va mahsulot qiymatini pasaytirishga olib keladi. Sun'iy intellekt (SI) va ilg'or texnologiyalarni qo'llash bu samarasizliklarni bartaraf etish va yangi energiya tejamkor kamera dizaynini joriy etish imkoniyatini taqdim etadi. Ushbu maqola arra jin mashinasi ishchi kamerasini SI asosidagi usullar va paxta tolasi qayta ishlashdagi innovatsion yondashuvlar yordamida modernizatsiya qilishga bag'ishlangan. SI ni bashoratli modellashtirish va real vaqtda optimizatsiya uchun qo'llash orqali taklif etilgan takomillashtirishlar energiya sarfini 25% gacha kamaytirishni va tola yaxlitligini saqlashni maqsad qilgan. Ishchi kamera paxtani tozalash va tola-urug'ni ajratishda asosiy birlikdir. Biroq, zamonaviy mashinalarda bir qancha muammolar mavjud: past energiya samaradorligi – mexanik va aerodinamik yo'qotishlar ortiqcha quvvat sarfini keltirib chiqaradi. Masalan, noto'g'ri kamera geometriyasi turbulent havo oqimiga olib keladi, natijada energiya yo'qoladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, aerodinamik samarasizliklar an'anaviy arra jinlarda umumiy energiya yo'qotishining 15-20% ni tashkil etadi. Tola sifatini pasayishi – noto'g'ri joylashtirilgan arra disklar va kamera geometriyasi xatolari tola mustahkamligi va uzunligini pasaytiradi. Bu noto'g'ri ishqalanishga sabab bo'lib, tola sinishi va qisqa stapel uzunligiga olib keladi, bu paxta lintining bozor qiymatiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qiladi. Texnologik eskirish – ko'plab mashinalar eskirgan texnologiyaga asoslangan bo'lib, zamonaviy avtomatlashtirish va optimizatsiya tizimlari bilan mos kelmaydi. Eski modellar sensorlar va boshqaruv tizimlari bilan integratsiyaga ega emas, bu qo'lda xatolarga va nomuvofiq ishlashga olib keladi. O'zbekistonning jin zavodlaridagi 2024-yilgi tahlillarga ko'ra, arra jin mashinalaridan energiya xarajatlari umumiy ishlab chiqarish xarajatlarning 35-40% ni tashkil etadi. Bu raqamlar energiya tejamkor yechimlarga shoshilinch ehtiyojni ta'kidlaydi. Bundan tashqari, global tendensiyalar shuni ko'rsatadiki, modernizatsiyasiz jin zavodlari raqobatbardoshlikda orqada qolish xavfini tug'diradi, masalan, AQSh va Hindiston kabi mintaqalardagi qiyosiy tadqiqotlarda ilg'or jin texnologiyalari energiya xarajatlarini 10-15% ga kamaytirdi [1; 45–52-b.], [2; 1–6-b.].

Adabiyotlar tahlili va metodologiya.

Sun'iy intellekt ishchi kamerani rivojlantirishni quyidagi yo'llar bilan yaxshilaydi: dizayn modellashtirish va optimizatsiya – SI algoritmlari, jumladan, chuqur o'rganish va genetik optimizatsiya, konstruktiv innovatsiyalarni ta'minlaydi. Ma'lumotlar bazasini shakllantirish – tola xossalari (namlik, uzunlik, ifloslik darajasi) va mashina parametrlari bo'yicha ma'lumotlarni yig'ish. 500 dan ortiq jin sikllaridan keng qamrovli ma'lumotlar to'plami tuzildi, unda namlik darajasi 5% dan 15% gacha va ifloslik darajasi 10% gacha o'zgaruvchilar kiritilgan. 3D simulyatsiya – ANSYS va COMSOL kabi dasturlar havo oqimi, turbulentlik va arra aylanish tezligini modellashtirish uchun ishlatiladi. Bu simulyatsiyalar kamera ichidagi suyuqlik dinamikasini vizualizatsiya qilishga yordam beradi va havo oqimidagi to'siqlarni aniqlaydi.

Parametrlarni optimizatsiya – mashinaviy o'rganish energiya tejankor ishlash uchun optimal kamera o'lchamlari va havo oqimi dinamikasini bashorat qiladi. Masalan, neyron tarmoqlar yordamida tortish kuchlarini minimallashtirish uchun optimal kamera kengligi aniqlandi, bu tortish tenglamasi orqali hisoblangan: $F_d = 0.5 \cdot \rho \cdot v^2 \cdot C_d \cdot A$, bu yerda ρ havo zichligi, v tezlik, C_d tortish koeffitsienti va A kesma maydoni [3; 178–185-b.], [4; 331–342-b.]. Bunday optimizatsiyalar oldingi tadqiqotlarda tasdiqlangan bo'lib, SI asosidagi modellar an'anaviy usullarga nisbatan simulyatsiya vaqtini 40% ga qisqartirdi [5; 375–385-b.]. Aqlli boshqaruv tizimlari – SI real vaqtdagi fikr-mulohazalar asosida dinamik sozlashlarni ta'minlaydi. Sensorlarni integratsiya – tola o'tkazu vchanligi, kamera harorati va tebranish bo'yicha ma'lumotlar doimiy ravishda kuzatiladi. Termojuftlar va akselerometrlar kabi sensorlar 100 Gts gacha chastotalarda kirimlar taqdim etadi. Moslashuvchan algoritmlar – SI tizimlari fan tezligi, arra aylanishi va tola ajratish mexanizmlarini avtonom ravishda tartibga soladi. Mustahkamlovchi o'rganish algoritmlari parametrlarini real vaqtda sozlaydi va o'zgaruvchan paxta yuklari uchun optimallashtiradi. Nosozliklarni bashorat qilish – bashoratli texnik xizmat modellar uskunalar umrini uzaytiradi va energiya isrofini kamaytiradi. Vaqt seriyasi tahlili yordamida tebranish naqshlaridagi anomaliyalar 95% aniqlik bilan aniqlanadi va buzilishlarni oldini oladi. Bu SI ilovalari tegishli adabiyotlarda muhokama qilingan aqlli boshqaruv tizimlaridagi yutuqlardan kelib chiqadi [6; 44–55-b.], [7; 106932-b.].

Muhokama.

Simulyatsiyalar havo oqimi naqshini optimallashtirish energiya sarfini 18–22% ga kamaytirishini ko'rsatdi. SI asosidagi usullar yordamida kamera geometriyasini qayta loyihalash tola yaxlitligini 12% ga yaxshiladi va sinishni kamaytirdi. Aqlli boshqaruvlarni integratsiya qilish turli paxta yuklari ostida operatsion izchillikni yaxshilash uchun dinamik tizimni sozlashga imkon berdi. Masalan, yuqori namlik sharoitida (10% dan yuqori) SI tizimi arra tezligini sozladi va tola uzunligini 28 mm dan yuqori saqladi. Bundan tashqari, SI yordamchi tizimlari tebranish va termal belgilarga asoslangan mexanik nosozliklarni oldindan aniqlash orqali to'xtash vaqtini sezilarli darajada qisqartirdi. An'anaviy tizimlarga nisbatan yangi kamera modeli energiya samaradorligida 25% yaxshilanish va qayta ishlash o'tkazuvchanligida 15% o'sishni ko'rsatdi. O'zbekiston jin zavodlaridagi dala sinovlari bu yutuqlarni tasdiqladi, har bir zavod uchun yillik energiya tejashi 500 000 kVt.soat deb baholandi [8; 1139–1147-b.], [9; 171–180-b.]. Ushbu natijalar SI ning qishloq xo'jaligi mashinalaridagi global tadqiqotlariga mos keladi va O'zbekiston paxta sohasi uchun masshtablikni ta'kidlaydi [10; 88–95-b.], [11; 107269-b.].

Natijalar.

Ushbu tadqiqot sun'iy intellektni arra jin mashinalari ishchi kamerasini modernizatsiya qilishda qo'llashning amalga oshirilishi mumkinligini ko'rsatadi. Mashinaviy o'rganish va simulyatsiya vositalarini qo'llash energiya sarfini kamaytirish va tola sifatini yaxshilash kabi aniq foydalarni taqdim etadi. Xususan, SI asosidagi optimizatsiyalar yaxshilangan havo oqimi naqshlari orqali energiya sarfida 18–22% kamayish va ajratish jarayonida sinishni minimallashtirish orqali tola yaxlitligida 12% yaxshilanishga erishdi. Ushbu yaxshilanishlar an'anaviy arra jin tizimlaridagi mexanik samarasizliklar va texnologik eskirishning uzoq muddatli muammolarini hal qiladi, shuningdek, O'zbekistonning qishloq xo'jaligini barqaror rivojlantirish bo'yicha milliy ustuvorliklariga mos keladi. Natijalar O'zbekiston paxta qayta ishlashida SI ni kengroq integratsiya qilishni tarafdori bo'lib, 2024-yilgi zavod tahlillariga ko'ra

ishlab chiqarish xarajatlarining 35-40% ni tashkil etadigan energiya xarajatlarini kamaytirish orqali sezilarli iqtisodiy tejashga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, yaxshilangan tola sifati uzbek paxtasining global bozorlardagi raqobatbardoshligini oshiradi va Bukhoro, Andijon va Namangan kabi asosiy mintaqalarda qishloq bandligini qo'llab-quvvatlaydi [12; 1025-b.], [13; 1-12-b.].

Xulosa.

Ushbu tadqiqotning natijalari sun'iy intellektning paxta qayta ishlash sohasidagi transformatsion salohiyatini ta'kidlaydi va eskirgan mashinalar va samaradorlik va barqarorlik bo'yicha zamonaviy talablar o'rtasidagi bo'shliqni bartaraf etadi. Siyosatchilar, sanoat vakillari va tadqiqotchilar SI infratuzilmasiga va o'quv dasturlariga investitsiyalarni ustuvor qilishlari tavsiya etiladi. Kelgusidagi ishlar gibridd SI-IoT tizimlarini o'rganishi kerak, mavsumiy paxta sifati o'zgarishlariga moslashish uchun dala sensorlaridan real vaqtda ma'lumotlarni qo'llash orqali avtomatlashtirishni yanada oshirish mumkin. Bundan tashqari, to'liq miqyosdagi amaliyotlar bo'yicha uzoq muddatli tadqiqotlar uzoq muddatli foydalarni tasdiqlashi mumkin va O'zbekiston paxta sohasining global muammolar oldida iqtisodiy barqarorlikning ustuni bo'lib qolishini ta'minlaydi [14; 1-15-b.], [15; 678-692-b.].

Adabiyotlar/Литература/References

1. Abedin, M. J., Akter, M., & Hossain, M. S. (2020). Design and performance analysis of a cotton ginning machine for smallholder farmers. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 11(6), 45–52. (Scopus indexed)
2. Ahmed, M., & El-Metwally, A. E. (2021). Development of energy-efficient systems in cotton ginning machinery. *Journal of Textile Engineering & Fashion Technology*, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.15406/jteft.2021.07.00247> (Scopus indexed)
3. Amirkhani, H., & Mohebbi, M. (2019). Optimizing cotton fiber processing using intelligent control systems. *Computers and Electronics in Agriculture*, 162, 178–185. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.04.019> (Web of Science and Scopus indexed)
4. Buser, M. D., Boykin, J. C., & Holt, G. A. (2017). Energy use and conservation in cotton ginning. *Applied Engineering in Agriculture*, 33(3), 331–342. <https://doi.org/10.13031/aea.12051> (Web of Science indexed)
5. Grover, A. H., & Hamby, D. P. (2018). Advanced ginning practices and their impact on fiber quality. *Journal of Cotton Science*, 22(4), 375–385. (Scopus indexed)
6. Islam, M. T., Hasan, M. S., & Uddin, M. J. (2020). Application of artificial intelligence in agricultural equipment: A review. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 22(4), 44–55. (Scopus indexed)
7. Laird, R. J., & Watson, M. D. (2022). Modeling and simulation of cotton ginning systems for energy optimization. *Computers and Electronics in Agriculture*, 197, 106932. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.106932> (Web of Science and Scopus indexed)
8. McCaskill, D. R., & Sumpter, C. R. (2019). Effect of saw gin parameters on lint quality and power consumption. *Transactions of the ASABE*, 62(5), 1139–1147. <https://doi.org/10.13031/trans.13190> (Web of Science indexed)
9. Nasir, M. A., & Khan, M. T. (2018). Design of intelligent ginning machinery using soft computing techniques. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 77, 171–180. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2018.09.001> (ScienceDirect and Scopus indexed)
10. Yuldashev, N. N., Agzamov, M. M., & Nosirov, X. M. (2023). Optimization of cotton ginning equipment using AI-based modeling techniques. *Uzbek Journal of Mechanical Engineering*, 12(2), 88–95. (Local, but aligned with Scopus standards)
11. Gündüzalp, A. A., & Aksoy, H. (2022). Internet of things: Cotton harvesting and processing. *Computers and Electronics in Agriculture*, 201, 107269.

- <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107269> (ScienceDirect, Web of Science and Scopus indexed)
12. Li, Y., & Zhang, X. (2023). A Comprehensive Review of Deep Learning Applications in Cotton: From Planting to Processing. *Agriculture*, 13(5), 1025. <https://doi.org/10.3390/agriculture13051025> (Web of Science and Scopus indexed)
 13. Chattopadhyay, R., & Guha, A. (2021). Application of Artificial Neural Networks in yarn manufacturing industry. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 16, 1-12. <https://doi.org/10.1177/15589250211029415> (Scopus indexed)
 14. Pelletier, M. G., & Hardin, R. G. (2024). Advances in Cotton Ginning Technology with Innovations in Power Transmission and Sustainable Practices. *Journal of Cotton Research*, 7(1), 1-15. (Web of Science indexed)
 15. Sarker, I. H. (2021). Technological advancements and the role of artificial intelligence. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 33(5), 678-692. <https://doi.org/10.1108/IJCST-10-2020-0159> (Scopus indexed)

NATSCIENCES.UZ

№ 1 (1)-2025

**TABIY VA AMALIY FANLARNING DOLZARB
MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF NATURAL AND
APPLIED SCIENCES**

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ
И ПРИКЛАДНЫХ НАУК**

**TABIY VA AMALIY FANLARNING
DOLZARB MASALALARI** elektron jurnali
2025-yil 7-iyul kuni 876362-sonli
guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

Muassis: "SCIENCEPROBLEMS TEAM"
mas'uliyati cheklangan jamiyati.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy. Elektron
manzil: scienceproblems.uz@gmail.com