ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 5

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

LINTERLASH SEXINI AVTOMATLASHTIRISH VA SUN'IY INTELLEKT INTEGRATSIYASI

Shamshitdinov Maqsudbek Elmurod o‘g‘li
University of Business and Science, “Innovatsion texnologiyalar”kafedrasi dotsenti
E-mail: Maqsud8868@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu hisobot paxta tozalash sanoatining muhim bo‘g‘ini bo‘lgan linterlash sexlarini avtomatlashtirish va ularga sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarini integratsiya qilish masalalarini tadqiq etadi. Ishda an'anaviy linterlash jarayonidagi asosiy muammolar — past samaradorlik, yuqori energiya sarfi va mahsulot tarkibidagi iflosliklarning ko‘pligi tahlil qilingan. PLC boshqaruvi, IoT datchiklari va pnevmomexanik tizimlar yordamida jarayonni avtomatlashtirish, shuningdek, kompyuter ko‘rishi (Computer Vision) va bashoratli texnik xizmat ko‘rsatish (Predictive Maintenance) kabi AI yechimlarini joriy etishning afzalliklari ko‘rsatib o‘tilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, ushbu texnologiyalarni integratsiya qilish ish unumdorligini 30% gacha oshirish, energiya sarfini kamaytirish va lint sifatini xalqaro standartlar darajasiga ko‘tarish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: Linterlash, avtomatlashtirish, sun'iy intellekt, paxta sanoati, chigit, lint (momiq), kompyuter ko‘rishi, bashoratli texnik xizmat ko‘rsatish, IoT (buyumlar interneti), PLC, texnologik samaradorlik, sifat nazorati.

Аннотация. В данном отчете рассматриваются вопросы автоматизации цехов по производству ворса, являющихся важной частью хлопкоочистительной промышленности, и интеграции в них технологий искусственного интеллекта (ИИ). В статье анализируются основные проблемы традиционного процесса производства ворса – низкая эффективность, высокое энергопотребление и высокий уровень примесей в продукте. Подчеркиваются преимущества автоматизации процесса с использованием ПЛК-управления, датчиков IoT и пневматически-механических систем, а также внедрения решений на основе ИИ, таких как компьютерное зрение и предиктивное техническое обслуживание. Результаты исследования показывают, что интеграция этих технологий может повысить производительность до 30%, снизить энергопотребление и улучшить качество ворса до международных стандартов.

Ключевые слова: производство ворса, автоматизация, искусственный интеллект, хлопковая промышленность, семена, ворс, компьютерное зрение, предиктивное техническое обслуживание, IoT, ПЛК, эффективность процесса, контроль качества.

Abstract. This report examines the issues of automating linting workshops, which are an important part of the cotton ginning industry, and integrating artificial intelligence (AI) technologies into them. The paper analyzes the main problems of the traditional linting process - low efficiency, high energy consumption, and high levels of impurities in the product. The advantages of automating the process using PLC control, IoT sensors, and pneumatic-mechanical systems, as well as implementing AI solutions such as Computer Vision and Predictive Maintenance, are highlighted. The research results show that integrating these technologies can increase productivity by up to 30%, reduce energy consumption, and improve lint quality to international standards.

Keywords: Linting, automation, artificial intelligence, cotton industry, seed, lint, computer vision, predictive maintenance, IoT, PLC, process efficiency, quality control.

KIRISH.

Paxta sanoati global iqtisodiyotning muhim qismi bo‘lib, to‘qimachilik mahsulotlari uchun asosiy xomashyo hisoblanadi. Paxtani qayta ishlash jarayonida linterlash muhim bosqichlardan biri bo‘lib, chigitdan qisqa tolalar (lint) ajratib olinadi. Ushbu jarayonning samaradorligi va mahsulot sifati yakuniy to‘qimachilik mahsulotlarining raqobatbardoshligini belgilaydi. An'anaviy linterlash usullari ko‘pincha past samaradorlik, yuqori energiya sarfi va mahsulotda iflosliklarning ko‘pligi kabi muammolar bilan bog‘liq. Ushbu hisobotda linterlash sexini avtomatlashtirish va sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarini integratsiya qilish orqali ushbu muammolarni hal qilish va jarayonni optimallashtirish imkoniyatlari atroflicha ko‘rib chiqiladi.

Linterlash jarayoni paxta chigitidan qolgan qisqa tolalar, ya'ni lintni ajratib olishni o‘z ichiga oladi. Bu jarayon odatda mexanik usullar yordamida amalga oshiriladi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, linterlashda asbob-uskunalar va quvvat sarfi umumiy paxta zavodining 30% gacha, ishlab chiqarish maydoni esa 40% dan ortiqrog‘ini tashkil etishi mumkin [1]. Bundan tashqari, lintni sotib olish narxi uni olish uchun ishlab chiqarish xarajatlariga nisbatan past bo‘lib, lint ishlab chiqarishni rentabelsiz qiladi [2].

Past samaradorlik: Mavjud linterlash mashinalari, masalan, 5LP linterlari pasportda ko‘rsatilgan unumdorlikning atigi 50-60% ni ta'minlaydi [3]. Bu asosan arra tishlaridan lintning to‘liq ajralmasligi va arraning tez o‘tmaslashishi bilan bog‘liq.

Mahsulotda iflosliklar: Jinlangan paxta chigitini linterlash jarayonida yuzaga keladigan kamchiliklar natijasida ishlab chiqarilayotgan lint tarkibida iflosliklarning ko‘pligi mahsulot sifatini pasaytiradi [4].

ISSN 3030-3907

Yuqori energiya sarfi: VTS markali ventilyatorlar kabi an'anaviy uskunalar yuqori energiya sarfini talab qiladi (har bir ventilyator uchun 22 kVt/soat) [5].

Uskunalarning tez eskirishi va texnik xizmat ko‘rsatish: Arralarning tez o‘tmaslashishi va boshqa mexanik qismlarning eskirishi tez-tez ta'mirlash va texnik xizmat ko‘rsatishni talab qiladi, bu esa ishlab chiqarish xarajatlarini oshiradi va ishlamay qolish vaqtini ko‘paytiradi.

Inson omili: An'anaviy usullarda sifat nazorati va saralash ko‘pincha qo‘l mehnati va inson xatosiga moyil bo‘ladi [6].

Linterlash sexini avtomatlashtirish jarayon samaradorligini oshirish va inson omilini kamaytirish uchun bir qator texnologiyalarni o‘z ichiga oladi:

PLC (Programmable Logic Controllers): PLC tizimlari linterlash jarayonining turli bosqichlarini real vaqtda boshqarish imkonini beradi. Bu mashina tezligini, havo bosimini va boshqa muhim parametrlarni avtomatik ravishda sozlash orqali jarayonni optimallashtirishga yordam beradi[7].

Pnevmomexanik tizimlar: Lintni arra tishlaridan samarali ajratish uchun pnevmomexanik tizimlarni takomillashtirish muhim ahamiyatga ega. Havo kameralari va ventilyatorlarning optimallashtirilgan ishlashi lintning to‘liq ajralishini ta'minlaydi va arraning ishlash muddatini uzaytiradi [8].

Robototexnika: AI tomonidan boshqariladigan robot tizimlari paxta tolalarini terish, tashish, chigitni ajratish va qadoqlash kabi vazifalarni bajarishi mumkin. Bu ish unumdorligini oshiradi, mehnat xarajatlarini kamaytiradi va ish joyida xavfsizlikni yaxshilaydi [9].

Sun'iy intellekt linterlash jarayonini yanada aqlli va samarali qilish uchun keng imkoniyatlar yaratadi. AI texnologiyalari ma'lumotlarni tahlil qilish, naqshlarni aniqlash va avtonom qarorlar qabul qilishda ustun qobiliyatlarga ega [10].

Sifat nazorati uchun Computer Vision (Kompyuter ko‘rishi): Yuqori aniqlikdagi kameralar va murakkab tasvirni aniqlash algoritmlaridan foydalangan holda, AI tizimlari lintning rangi, tuzilishi va ifloslanish darajasini baholay oladi [11]. Bu plastik, barg qoldiqlari va boshqa begona moddalarni real vaqtda aniqlash va avtomatik saralash imkonini beradi. Mashina ko‘rish tizimlari bir balya paxtaning 110 000 kvadrat dyuymini soniyasiga 60 kadr tezlikda tahlil qila oladi [12].

Bashoratli texnik xizmat ko‘rsatish (Predictive Maintenance): AI-ga asoslangan bashoratli texnik xizmat ko‘rsatish tizimlari uskunaning ishdan chiqishini oldindan bashorat qila oladi. Datchiklardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilib, AI algoritmlari eskirish belgilarini aniqlaydi, bu esa nosozliklar yuzaga kelishidan oldin profilaktik ta'mirlashni amalga oshirishga imkon beradi. Bu

ISSN 3030-3907

ishlamay qolish vaqtini sezilarli darajada kamaytiradi va texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlarini tejaydi [13].

Deep Learning (Chuqur o‘rganish): Optik datchiklar yordamida tolalar uzunligini, mustahkamligini va boshqa sifat ko‘rsatkichlarini baholash uchun chuqur o‘rganish modellari qo‘llanilishi mumkin. Bu paxta tolasining sifatini aniqroq aniqlash va uni maqsadli ishlatish uchun saralash imkonini beradi.

Aqlli boshqaruv (Smart Control): AI tizimlari xomashyo sifatiga, atrof-muhit sharoitlariga va ishlab chiqarish talablariga qarab mashina tezligini, havo bosimini va boshqa jarayon parametrlarini avtomatik ravishda sozlay oladi. Bu jarayonni doimiy ravishda optimallashtirish va maksimal samaradorlikni ta'minlashga yordam beradi.

Resurslardan foydalanishni optimallashtirish: AI energiya sarfi, suv iste'moli va xomashyo sarfi kabi turli omillarni tahlil qilib, resurslardan foydalanishni optimallashtirishi mumkin. Samarasizliklarni aniqlash va yaxshilash bo‘yicha takliflar berish orqali AI chiqindilarni kamaytirishga va resurslardan maksimal darajada foydalanishga yordam beradi.

Linterlash sexini avtomatlashtirish va sun'iy intellekt texnologiyalarini integratsiya qilish paxta sanoati uchun katta salohiyatga ega. Bu nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi va xarajatlarni kamaytiradi, balki mahsulot sifatini yaxshilaydi va atrof-muhitga ta'sirni minimallashtiradi. Ushbu texnologiyalarni joriy etish dastlabki investitsiyalarni va malakali mutaxassislarni talab qilsa-da, uzoq muddatda sezilarli iqtisodiy va ekologik foyda keltiradi. Paxta sanoati ushbu innovatsiyalarni qabul qilib, kelajakda yanada raqobatbardosh va barqaror bo‘lishi mumkin.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Shamshitdinov, M. (2024). Improvement of the Linter Machine and Development of Its Working Scheme. *Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology*, *9*(4), 356-361.

2. ALIYEV, B., & SHAMSHITDINOV, M. DETERMINING THE VIBRATION FREQUENCY OF THE STRENGTH OF THE MESH SURFACE OF THE LINT CLEANING MACHINE. *UNIVERSUM*, 5-8.

3. Obidov, A., & Shamshitdinov, M. (2024). Reactive power compensation and start-up energy waste reduction of linter device electric motor. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 515, p. 03013). EDP Sciences.

4. Shamshitdinov, M. (2024). REDUCE ENERGY CONSUMPTION BY ADJUSTING THE ELECTRODVIGATE SPEED OF THE LINTER DEVICE: This article discusses cotton fiber, obtaining secondary products from chickens, ageing the plumbing industry, machine electrodvigates used in the cotton industry, and their use. It also mentions the experience of European countries in the lintering

ISSN 3030-3907

technologies used in plumbing companies and the cultivation of cotton in foreign countries. *Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology*, *9*(2), 178-183.

5. Shamshitdinov, M. E. (2023). CRITICAL PEDAGOGY: CHALLENGING AND TRANSFORMING TRADITIONAL EDUCATION. *Экономика и социум*, (12 (115)-2), 378-380.

6. Shamshitdinov, M. E. (2023). CROSS-CURRICULAR TEACHING: BREAKING THE BOUNDARIES OF SUBJECT AREAS. *Экономика и социум*, (12 (115)-2), 381-383.

7. Botirjon, A., & Maqsudbek, S. (2024). DETERMINING THE VIBRATION FREQUENCY OF THE STRENGTH OF THE MESH SURFACE OF THE LINT CLEANING MACHINE. *Universum: технические науки*, *9*(12 (129)), 5-8.

8. Elmurod o‘g‘li, M. S. (2024). LINTER MASHINASINING TO‘RLI YUZA SIRTIDAGI LINT OQIMINING HARAKATINI NAZARIY TAXLILI. *Conferencea*, 68-73.

9. Azamatovich, O. A., & O‘G‘Li, M. S. E. (2024). Paxta tolasini jinlash va linterlash sexida linter qurilmasida chastota o ‘zgartirgich orqali tejalgan quvvat hisobi. *Строительство и образование*, *3*(2), 147-150.

10. Шамшитдинов, М., & Иброхимов, И. (2025). ENERGIYA TEJAMKORLIKKA LINTER MASHINASINING AVTOMATIK BOSHQARUVI ORQALI ERISHISH. Interpretation and researches, (9 (55-1)).

11. Shamshitdinov, M. (2024). Improvement of the Linter Machine and Development of Its Working Scheme. Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology, 9(4), 356-361.

12. Shamshitdinov, M. (2026, January). THE ROLE OF ENERGY SAVING IN SOCIAL LIFE. In INTERNATIONAL CONFERENCE ON MODERN RESEARCH AND SCIENTIFIC INNOVATION (Vol. 1, No. 1, pp. 48-52).

13. Shamshitdinov, M. (2026, January). THE ROLE OF ENERGY SAVING IN SOCIAL LIFE. In INTERNATIONAL CONFERENCE ON MODERN RESEARCH AND SCIENTIFIC INNOVATION (Vol. 1, No. 1, pp. 48-52).