

RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TIKUV-TRIKOTAJ KORXONALARIDA ISHLAB CHIQUARISHNI TASHKIL ETISHNING INNOVATSION YONDASHUVLARI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17262784>

Mardiyev Bunyod Sirojiddin o'g'li

Toshkent Davlat Iqtisodiyot Universiteti Innovatsion menejment kafedrası

tadqiqotchisi, bunyodmardiyev7095@gmail.com

Orcid: 0009-0004-4728-5960

Annotatsiya

Mazkur tezisda raqamli texnologiyalarning tikuv-trikotaj korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishdagi o'rni yoritiladi. Zamonaviy innovatsion yondashuvlar, xususan CAD/CAM tizimlari, raqamli ikizlar, ERP tizimlari va IoT texnologiyalari asosida ishlab chiqarishni raqobatbardosh va moslashuvchan tashkil etish yo'llari ko'rib chiqiladi. Global statistika, xalqaro standartlar va ilg'or korxona tajribalari asosida tahliliy xulosalar beriladi. Natijada, texnologik transformatsiya orqali samaradorlikni oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Kalit so'zlar

raqamli ta'minot zanjiri, yashil texnologiyalar, aylanma iqtisodiyot (circular economy), RFID texnologiyasi, blockchain identifikatori, avtomatlashtirilgan saralash, barqaror ishlab chiqarish.

Kirish: Raqamli transformatsiya bugungi kundagi sanoat tarmoqlarining, xususan tikuv-trikotaj sohasining raqobatbardoshligini belgilovchi asosiy omillardan biri bo'lib bormoqda. Dasturlashtirilgan tizimlar, avtomatlashtirilgan jarayonlar va sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida ishlab chiqarishni optimallashtirish nafaqat samaradorlikni, balki moslashuvchanlikni ham oshiradi. Ushbu tezisda ishlab chiqarishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning innovatsion yondashuvlari chuqur o'rganiladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi **"Raqamli O'zbekiston - 2030"** strategiyasi to'g'risidagi PQ-6079-sonli qarori, 2022-yil 21-dekabrda *****"Yengil sanoat tarmog'ini qo'llab-quvvatlash va raqobatbardoshligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"*****gi PQ-456-sonli qarori

Nega tikuv-trikotaj korxonalarida raqamlashtirish muhim?

Birinchidan, pandemiya tekstil ta'minot zanjiriga jiddiy zarba berdi va moda hamda tikuv sanoati qanday darajada zaif ekanligini ko'rsatdi. Bunday uzilishlarning oldini olish va ta'minot zanjirini samarali boshqarish uchun ishlab chiqaruvchilar logistika bo'yicha shaffoflikni oshirishlari, tendensiyalarni aniqlash va talabni oldindan bashorat qilish imkoniyatiga ega bo'lishlari lozim. Shuningdek, ishlab chiqaruvchilardan kamroq xomashyo bilan ko'proq mahsulot yaratish talab qilinmoqda. Bu esa raqamli ta'minot zanjiri boshqaruvini joriy etishni zarur qiladi.

Ikkinchidan, geosiyosiy vaziyat sabab yuzaga kelgan energiya inqirozi xarajatlarni oshirdi va energiyaga qaram mamlakatlarda iqtisodiy beqarorlik va muammolarni keltirib chiqardi. Elektr energiyasi uzilishlari natijasida ish haftalari qisqardi. Shu sababli, raqamli transformatsiya va samarali, energiya tejovchi jarayonlarga o'tish har qachongidan ham dolzarb bo'lib qoldi.

Uchinchidan, ishlab chiqaruvchilar iste'molchilarning ekologik ongli talablari va hukumat siyosatidagi o'zgarishlarga javoban yashil (green) tashabbuslarni joriy etishni boshlashdi. Tekstil sanoatida aylanma iqtisodiyot (circular economy)ni yo'lga qo'yish uchun mahsulotning butun hayotiy tsikli – xomashyo yetkazib berishdan to foydalanish muddati tugaguniga qadar – kuzatib borilishi kerak. Bu borada **CircularID** loyihasi muhim rol o'ynamoqda. U **blockchain** va **RFID** texnologiyalari orqali mahsulot tarkibidagi to'qimalarni, ularning qayerdan kelganini va qayta ishlash usullarini QR kodlar yordamida iste'molchiga yetkazadi.

CircularID loyihasi ta'minot zanjirida shaffoflik va kuzatuvchanlikni oshirishga xizmat qiladi, bu esa materiallarning barqaror manbalardan olinishi yoki ishlab chiqarilishini ta'minlaydi. Ushbu identifikatorlar yordamida avtomatlashtirilgan to'qimachilik saralash korxonalarida mahsulotlarni yig'ish, tasniflash, qayta ishlash va yana foydalanish ancha osonlashadi.³³

Innovatsion boshqaruv yondashuvlari va raqamlashtirish nimadan iborat?

Raqamli ishlab chiqarish deganda raqamlashtirilgan ma'lumotlar asosida boshqariladigan, tarmoq orqali bog'langan va avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimi tushuniladi. Tikuv-trikotaj sohasida bu texnologiyalar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- **CAD (Computer-Aided Design)**: dizayn va konstruksiyalarni aniq va tez yaratish.
- **CAM (Computer-Aided Manufacturing)**: kesish va tikish jarayonlarini avtomatlashtirish.
- **PLM (Product Lifecycle Management)**: mahsulot hayotiy tsiklini raqamli nazorat qilish.

³³ Incit.org

• **ERP (Enterprise Resource Planning):** butun korxonani integratsiyalashgan boshqaruv tizimi orqali samarali boshqarish.³⁴

Zamonaviy va raqobatbardosh tekstil sanoati, texnika-texnologik yechimlar, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) va strategik boshqaruv asosida tashkil etiladi. CAD/CAM tizimlari va avtomatlashtirilgan texnik jarayonlar mehnat unumdorligi va ishlab chiqarish hajmini oshirishga xizmat qiladi. Biroq, ishlab chiqarishning murakkabligi, modaning tez o'zgarishi, kichik seriyalar va mato moslashuvchanligi avtomatlashtirishni murakkablashtiradi. Taxminan 350 xil turdagi kiyim mavjudligi, har birida turli variantlar bo'lishi sababli CAD/CAM texnologiyalarini bir xil joriy etish qiyin.

Innovatsion yondashuvlar quyidagilardan iborat:

• **Raqamli ildiz (Digital Twin):** ishlab chiqarish obyekting raqamli nusxasi orqali simulyatsiya va optimallashtirish.

• **IoT (Internet of Things):** mashinalar va sensorlar orqali real vaqt monitoring.

• **AI & Machine Learning:** mahsulot sifati va ishlab chiqarish hajmini tahlil qilish.

• **MES (Manufacturing Execution System):** ishlab chiqarishni joyida nazorat qilish.

• **Blockchain:** butun ishlab chiqarish zanjirida shaffoflikni ta'minlash.

• **KPI-analitika:** raqamli ko'rsatkichlar asosida qarorlar qabul qilish.

Masalan, AI asosida nosozliklarni oldindan aniqlash, mashina sozlash bo'yicha tavsiyalar berish yoki mahsulotga bo'lgan talabni prognoz qilish mumkin. 3D bosib chiqarish va on-demand ishlab chiqarish esa xaridor ehtiyojlariga mos keluvchi mahsulotlar yaratish imkonini beradi.

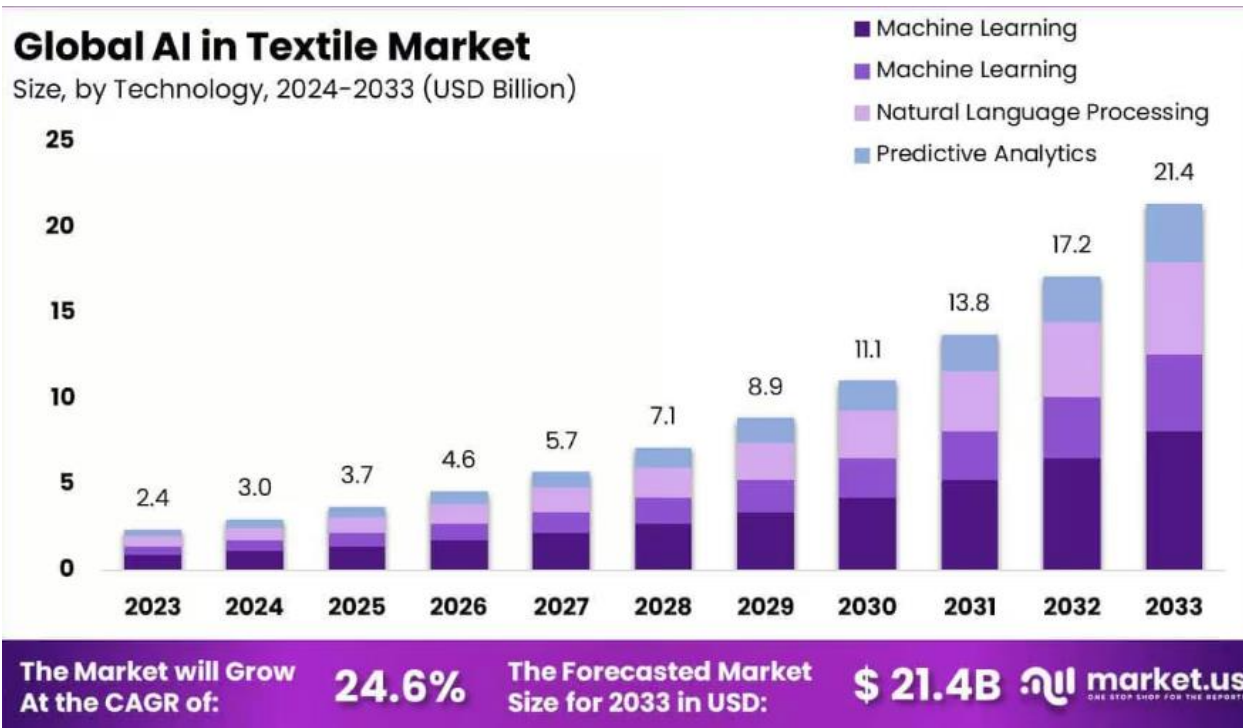
Misol uchun, Hindistonning Raymond Ltd kompaniyasi raqamli CAD/CAM va ERP tizimlarini joriy etish orqali ishlab chiqarishni 23 % ga tezlashtirgan.³⁵

Me'yoriy-huquqiy asoslar

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 27-martdagi PQ-4647-sonli qarori bilan "Tikuv-trikotaj va to'qimachilik sanoatini rivojlantirish strategiyasi" tasdiqlangan bo'lib, unda raqamli texnologiyalarni joriy etish asosiy ustuvor yo'nalish sifatida belgilangan. Shuningdek, ISO 9001:2015 sifat menejment tizimi va ISO 14001:2015 ekologik standartlari ham ilg'or korxonalar tomonidan tatbiq etilmoqda.

³⁴ World Bank (2023)

³⁵ UniformMarket.com



1-rasm. Tekstil sanoatida sun'iy intellektning hissasi.³⁶

Zamonaviy va raqobatbardosh tekstil sanoati innovatsion texnik va texnologik yechimlar, samarali vositalar hamda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) va strategik ish yuritishga asoslangan tashkiliy yondashuvlarni o'z vaqtida joriy etishga tayanadi. Avtomatlashtirilgan mashinalar va AKT integratsiyasining paydo bo'lishi bilan tikuv-trikotaj sohasi mehnat unumdorligi hamda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga intilib kelmoqda. Bu harakatlar CAD/CAM tizimlari kabi AKT asosidagi strategiyalarni ishlab chiqishga olib keldi va texnik jarayonlarda avtomatlashtirish darajasi ortib bormoqda. Biroq, boshqa tarmoqlarga nisbatan raqamli vositalarning joriy etilishi sekinroq kechmoqda, bunga asosan kiyim ishlab chiqarishning o'ziga xos murakkabligi sabab bo'lmoqda. Kichik partiyalarda ishlab chiqarish, modadagi tez-tez o'zgarishlar va moslashuvchan to'qimachilik materiallari bilan ishlash jarayonining murakkabligi avtomatlashtirishni sekinlashtiradi va murakkablashtiradi [1,13,14].

Bozorda taxminan 350 xil kiyim turi mavjud bo'lib, har birining ko'plab variantlari borligi sababli, CAD/CAM texnologiyalarini ishlab chiqarishning barcha bosqichlarida bir xilda joriy etish mushkul. Ushbu muammolar har bir bosqichda farqlanuvchi moslashtirilgan echimlarga ehtiyoj borligini ko'rsatadi. Tikuv-trikotaj sanoatini samarali modernizatsiya qilish uchun ilmiy-tadqiqot muassasalari va sanoat subyektlari o'rtasidagi hamkorlik muhim ahamiyatga ega. Bu hamkorlik raqamli transformatsiyani jadallashtirishi va uzoq muddatli rivojlanish dasturlarini yaratishga xizmat qiladi. Biroq, faqat ilmiy izlanishlarning

³⁶ Market.us

o'zi yetarli emas; innovatsion siyosatda strategik burilish ham zarur bo'lib, bu xilma-xillikni rivojlantirish va innovatsion yechimlarni ishlab chiqishni qo'llab-quvvatlaydi.

Bunday rivojlanishlar global bozorlar bilan raqobatlasha oladigan, yuqori sifatli mahsulotlar yaratish hamda barqarorlik muammolarini hal etish imkonini beradi. Bu strategiyalarni qabul qilish orqali tikuv-trikotaj sanoati yuqori texnologiyali, barqaror va innovatsion kelajakka yo'l oladi [14,15].

Tekstil va moda sanoatining raqamli transformatsiyasi

Tekstil sanoati hozirda texnologik yutuqlar va o'zgaruvchan iste'molchi talablar asosida chuqur raqamli transformatsiyani boshdan kechirmoqda. Avtomatlashtirish, sun'iy intellekt (AI), narsalar interneti (IoT) va 3D bosib chiqarish kabi vositalar tekstil mahsulotlarini loyihalash, ishlab chiqarish va foydalanish jarayonlarini tubdan o'zgartirmoqda. Bu innovatsiyalar samaradorlik, barqarorlik va moslashuvchanlikni oshiradi, biroq ularni joriy etishda jiddiy muammolar mavjud.

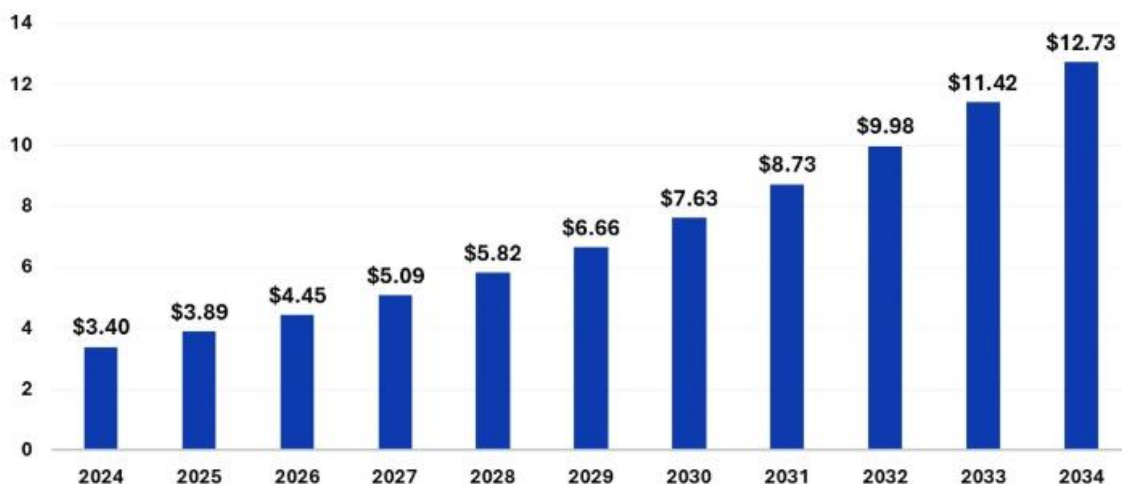
Raqamli transformatsiyaning asosiy afzalliklaridan biri — qo'l mehnatini talab qiluvchi vazifalarni avtomatlashtirishdir. AI va mashinali o'rganish (ML) texnologiyalari katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilib, naqshlarni aniqlash, potentsial muammolarni bashorat qilish orqali ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtiradi. Masalan, AI nosozliklarni oldindan aniqlashi, uskunalarni sozlash bo'yicha tavsiyalar berishi yoki mahsulotga bo'lgan talabni prognoz qilishi mumkin.

Raqamlashtirish, shuningdek, mahsulotlarni shaxsiylashtirish va xaridor talabiga muvofiq ishlab chiqarishni ta'minlaydi. Bundan tashqari, raqamli texnologiyalar ekologik barqarorlikka xizmat qiladi: suv va energiya sarfini kamaytirishga ko'maklashadi. IoT qurilmalari ishlab chiqarishdagi sharoitlarni real vaqt rejimida kuzatish orqali ta'minot zanjirining shaffofligini va operatsion samaradorlikni oshiradi. Blockchain texnologiyasi esa mahsulot hayotiy tsiklining har bir bosqichini — xom ashyodan tortib yakuniy mahsulotgacha — hujjatlashtirish orqali izlenuvchanlik va etik amaliyotlarni targ'ib qiladi.

Shu sababli, xodimlarni qayta o'qitish zarur bo'lib, avtomatlashtirish tufayli ish o'rinlarining qisqarishi bo'yicha xavotirlar ham mavjud. Tekstil va moda sanoatining kelajagi doimiy innovatsiyalar va raqamli texnologiyalarni qamrab olishdan iborat. Ushbu taraqqiyot samaradorlikni oshirish, ekologik ta'sirni kamaytirish hamda mijoz ehtiyojlariga mos individual mahsulotlar ishlab chiqarish imkonini beradi. Biroq, xarajat, integratsiya murakkabligi va kadrlar moslashuvi kabi muammolarni yengib o'tish muhimdir. Strategik investitsiyalar va hamkorlik

orqali tekstil sohasi raqobatbardosh, barqaror va texnologik rivojlangan sanoatga aylanishi mumkin.³⁷

Digital Textile Printing Market Size 2024 to 2034 (USD Billion)



2-rasm. Raqamli tekstil sanoatining o'sishi. (mlrd. dollar)³⁸

Xulosa va tavsiyalar Raqamli texnologiyalar tikuv-trikotaj korxonalarida ishlab chiqarishni transformatsiya qiladi. Innovatsion yondashuvlar korxonalarni tezkor, moslashuvchan va ekologik toza qiladi. O'zbekiston korxonalari uchun tavsiyalar quyidagilardan iborat:

- ERP va CAD/CAM tizimlarini keng joriy etish,
- xodimlar malakasini raqamli texnologiyalar asosida oshirish,
- davlat tomonidan innovatsion loyihalarni qo'llab-quvvatlashni kuchaytirish,
- ilmiy-tadqiqot muassasalari bilan hamkorlikda raqamli transformatsiya dasturlarini ishlab chiqish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR VA MANBALAR:

1. World Bank (2023). "Global Productivity Trends". www.worldbank.org
2. Precedence Research (2024). "Textile Market Size 2024-2034". www.precedenceresearch.com
3. UniformMarket.com (2024). "Textile Digitalization Report". www.uniformmarket.com
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti qarori PQ-4647 (2020).
5. ISO.org (2023). "ISO 9001 and 14001 Standards". www.iso.org

³⁷ MDPI.com

³⁸ Precedenceresearch.com

6. European Commission (2023). "Digital transformation in textiles and fashion".
7. Journal of Textile Science and Fashion Technology (2024). "AI and IoT in Apparel Production".