

## ISHLAB CHIQRISHNING AVTOMATLASHTIRILGAN RAQAMLI TEXNOLOGIYALARI (SANOAT 4.0)

*Burliyev Abdulla Ubaydullayevich,*  
[a.burliyev@gmail.com](mailto:a.burliyev@gmail.com)

*Akramova Madinabonu Akmal qizi,*  
[madinabonuakramova7@gmail.com](mailto:madinabonuakramova7@gmail.com)  
*Jizzax Politexnika Instituti*

*Annotatsiya:* Sanoat 4.0 - bu IoT (Internet of Things) texnologiyasi, sun`iy intellekt (AI), katta ma`lumotlar (Big Data), bulutli texnologiyalar va boshqalar kabi yangi texnologiyalarni keng qo`llash asosida ishlab chiqarishni raqamli o`zgartirish konsepsiyasi. Ushbu konsepsiyaning maqsadi ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish, mahsuldorlikni oshirish, ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish, shuningdek, mahsulot sifatini yaxshilash va mijozlarga xizmat ko`rsatishni yaxshilashdan iborat. Ishlab chiqarish sektorida raqamli transformatsiyani amalga oshirish qiyin bo`lishi mumkin, ammo u samaradorlikni oshirish, xatolarni kamaytirish va ishlab chiqarish vaqtlarini qisqartirish kabi muhim foyda keltirishi mumkin, bu esa pirovardida raqobatbardoshlik va daromadning oshishiga olib kelishi mumkin. Sanoat 4.0 ni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun ma`lumotlar yig`ishdan tortib tahlil va boshqarishgacha bo`lgan barcha ishlab chiqarish jarayoni raqamlashtirilgan bo`lishini ta`minlash kerak.

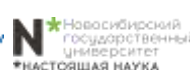
*Kalit so`zlar:* Sanoat 4.0, raqamli transformatsiya, ishlab chiqarish, IoT texnologiya, sun`iy intellekt, big data, bulutli texnologiyalar, samaradorlik, kiberxavfsizlik, raqobatbardoshlik.

*Annotatsion:* Industry 4.0 is a concept of digital transformation of production based on the widespread use of new technologies such as the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), big data (Big Data), cloud technologies and others. The goal of this concept is to improve production processes, increase productivity, reduce production costs, as well as improve product quality and improve customer service. Implementing digital transformation in the manufacturing sector can be challenging, but it can bring significant benefits such as increased efficiency, reduced errors, and reduced production times, which can ultimately lead to increased competitiveness and profits. Successful implementation of Industry 4.0 requires ensuring that the entire manufacturing process is digitized, from data collection to analysis and management.

*Key words:* Industry 4.0, digital transformation, manufacturing, Internet of Things, artificial intelligence, big data, cloud technologies, efficiency, cybersecurity, competitiveness.

### KIRISH

So`ngi paytlarda tez o`zgarib borayotgan texnologik muhit tufayli sanoat korxonalarini o`z biznesining samaradorligi va raqobatbardoshligini oshirish uchun tobora ko`proq yangi texnologiyalar va innovatsiyalarni rivojlantirishga e`tibor qaratmoqda. Rivojlanishning asosiy yo`nalishlaridan biri sanoat korxonalariga zamonaviy texnologiya va usullardan foydalangan holda ishlab chiqarish jarayonlarining yangi bosqichiga o`tish imkonini beruvchi ishlab chiqarishni raqamli o`zgartirish hisoblanadi. Ushbu maqolada biz Sanoat 4.0 kontsepsiyasi doirasida ishlab chiqarishning raqamli transformatsiyasini amalga oshirishni ko`rib chiqamiz. Hozirgi vaqtda sanoat samaradorligi va raqobatbardoshligini oshirish uchun texnologik jarayonlarni o`zgartirish zarurati oldida turibdi. Raqamli texnologiyalardan foydalanish va ishlab chiqarish jarayonlarini maksimal darajada avtomatlashtirishga asoslangan ishlab chiqarishni tashkil etishda yangi yondashuvni taklif etuvchi Sanoat 4.0 kontsepsiyasidan foydalanish ushbu maqsadga erishish yo`llaridan biridir.



## ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI

Sanoat 4.0 zamonaviy sanoatning asosiy yo'nalishlaridan biri sifatida ilmiy va professional doiralarda katta e'tiborni tortmoqda. Quyida ushbu mavzu bo'yicha eng muhim adabiyotlarning tahlili keltirilgan:

"Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution" (Henning Kagermann va boshq., 2013) - Acatech jurnalidagi maqola bo'lib, Sanoat 4.0 kontseptsiyasi va uning ishlab chiqarish sohasiga qo'shadigan potentsial hissasini tavsiflaydi [1].

"Industry 4.0: Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies" (B. Barros va boshq., 2019) - ushbu maqolada zamonaviy ishlab chiqarish sharoitida Sanoat 4.0 texnologiyalarini qo'llash bilan bog'liq muammolar va yechimlar keltirilgan [2].

"A review on Industry 4.0 - History, components, enabling technologies, and future prospects" (T. Vang va boshq., 2019) - Sanoat 4.0 tarixi, uning tarkibiy qismlarini ko'rib chiqadigan Xalqaro ishlab chiqarish tadqiqotlari jurnalidagi sharh maqolasi [3].

## METODOLOGIYA

Sanoat 4.0 da ishlab chiqarishning raqamli transformatsiyasini amalga oshirish uchun turli usullar va texnologiyalar qo'llaniladi, masalan:

1. IoT texnologiya. Bu jismoniy ob'ektlarni Internetga ulash va ular haqida ma'lumot to'plash imkonini beruvchi texnologiya. Ishlab chiqarishda bu barcha asbob-uskunalar va mashinalar tarmoqqa ulanishi va ularning ishlashini real vaqt rejimida etkazishi mumkinligini anglatadi. Bu uskunaga texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish va mehnat unumdorligini oshirish imkonini beradi.
2. AI - sun'iy intellekt. Ishlab chiqarishda sun'iy intellektdan foydalanish bir qator jarayonlarni avtomatlashtirish va ish samaradorligini oshirish imkonini beradi. Masalan, sun'iy intellektdan foydalanish mumkin qo'shimcha ma'lumot sotish mahsulot sifatini avtomatik nazorat qilish, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, shuningdek, uskunaning nosozliklarini bashorat qilish uchun.
3. BigData - katta ma'lumotlar ma'lumotlar. Katta hajmdagi ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish ishlab chiqarish jarayonlarining tendentsiyalari va naqshlarini aniqlash imkonini beradi, bu esa ishlab chiqarish liniyalarining ishlashini optimallashtirish va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi.
4. Bulutli texnologiyalar (Cloud Hisoblash). Bulutli texnologiyalardan foydalanish sanoat korxonalariga ishlab chiqarish jarayonlarini kengaytirish va dunyoning istalgan nuqtasida ma'lumotlar va ilovalar mavjudligini ta'minlash imkonini beradi.

## NATIJALAR

Sanoat 4.0 da ishlab chiqarishning raqamli transformatsiyasini amalga oshirish quyidagi natijalarga olib kelishi mumkin:

1. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va optimallashtirish orqali ishlab chiqarish samaradorligi va unumdorligini oshirish
2. Resurs samaradorligini oshirish va uskunaga texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish orqali ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish
3. Avtomatik sifat nazorati va ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish orqali mahsulot sifatini yaxshilash
4. Raqamli texnologiyalarni qo'llash orqali sanoat korxonasining turli bo'linmalari o'rtasidagi o'zaro hamkorlikni takomillashtirish.

An'anaviy ishlab chiqarish modellari va Sanoat 4.0 ishlab chiqarish modellari o'rtasidagi taqqoslash jadvali:



An`anaviy ishlab chiqarish modellari	Sanoat 4.0 ishlab chiqarish modellari
Qadamlashgan va qayta ishlov berilgan ishlar	Avtomatlashtirilgan va kengaytirilgan ishlar
Qo`llaniladigan mahsulotlar kataloglari	Mahsulotlarning mahsuslashtirilgan ishlab chiqarish usullari
Doimiy yaxlitlash	Internet of Things (IoT) va real vaqtda ma`lumotlar analizi
Tayyorlovchi tizimlar ta'mirlash va rekonfiguratsiya	Katta ma`lumotlar analizi va texnologiyalar zanjiri
Texnik so`rovlar va murakkablik	Katta hajmdagi ma`lumotlarni o`qib chiqish uchun xisoblash modellari va o`rganuvchilar

Jadvalning har bir qatori an`anaviy ishlab chiqarish modellari va Sanoat 4.0 ishlab chiqarish modellari o`rtasidagi taqqoslashga oid bitta masalani tushuntiradi. An`anaviy ishlab chiqarish modellari tizimlari qadamlashgan va qayta ishlov berilgan ishlar asosida ishlovchi tizimlar yaratishda qulaylik ko`rsatadi, shuningdek, qo`llaniladigan mahsulotlar kataloglari tayyorlashda ham yordam beradi. Sanoat 4.0 ishlab chiqarish modellari esa avtomatlashtirilgan va kengaytirilgan ishlar yordamida mahsulotlarning mahsuslashtirilgan ishlab chiqarish usullarini amalga oshiradi va IoT, real vaqtda ma`lumotlar analizi kabi texnologiyalardan foydalanadi

#### MUHOKAMA

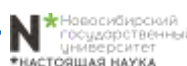
Sanoat 4.0 doirasida ishlab chiqarishning raqamli transformatsiyasini amalga oshirish sanoat korxonalaridan katta investitsiyalar va sa`y-harakatlarni talab qiladi. Biroq, zamonaviy texnologiyalar va usullardan foydalanish ishlab chiqarish samaradorligi va raqobatbardoshligini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Shuni ta`kidlash kerakki, ishlab chiqarishning raqamli transformatsiyasi nafaqat texnologik jarayonlarni o`zgartirishni, balki sanoat korxonasining biznes modeli va tashkiliy madaniyatini qayta ko`rib chiqishni ham talab qiladi.

Sanoat 4.0 doirasida raqamli transformatsiyani muvaffaqiyatli amalga oshirgan sanoat korxonalarini misollari jadvali:

Kompaniya	Tavsif	natijalar
BMW	"Raqamli egizak" texnologiyasini joriy etish	Mahsulot sifatini oshirish, xarajatlarni va ishlab chiqarish vaqtini qisqartirish, keraksiz operatsiyalar va jarayonlarni qisqartirish.
General Elektr	"Enterprise Plus" platformasini amalga oshirish	Uskunalardan foydalanish samaradorligini oshirish, uskunaning to`xtab turishini va ta'mirlash ishlarini qisqartirish.
Siemens	Raqamli fabrika kontseptsiyasini amalga oshirish	Hosildorlikni oshirish, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, ishlab chiqarish vaqtini qisqartirish.
Cisco	Dasturiy ta'minotni joriy etish "Tuman hisoblash"	Hosildorlikni oshirish, energiya xarajatlarini kamaytirish va ishlab chiqarishni boshqarishni yaxshilash.
Bosch	Raqamli platformani yaratish	Sifat nazoratini yaxshilash, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish.

Ushbu amaliy tadqiqotlar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, xarajatlarni kamaytirish va mahsulot sifatini yaxshilash uchun sanoat 4.0 texnologiyalarini qanday joriy etishi mumkinligini ko`rsatadi.

Sanoat 4.0, ishlab chiqarishni raqamli transformatsiyasini amalga oshirishga qaratilgan strategiya, sanoat korxonalarining sifatini oshirish, samaradorlikni oshirish va yangi yutuqlar



erishishiga imkon beradi. Bu esa, korxonalarining operatsion jarayonlari va biznes modelini o'zgartirishga olib keladi. Sanoat korxonalarining Sanoat 4.0 ni qabul qilishiga sabab, tayyor mahsulotlar yoki xizmatlarni raqamli formatda ishlab chiqarish imkoniyatining yanada rivojlanishi, yoki yangi, innovatsion mahsulot yoki xizmatlarni ishlab chiqarishga imkoniyat yaratishdir. Sanoat korxonalarining Sanoat 4.0 ga o'tish uchun, ular innovatsiyalar o'rnatish, yagona platformalarga yoki kengaytirilgan tegishli jarayonlarga qo'shilish, ma'lumotlar analizini va avtomatlashtirishni kengaytirish, innovatsion xizmatlarni ishlab chiqarish va boshqa jarayonlarni integratsiyalash kabi yo'nalishlarda ishlarini olib boradilar.

### XULOSA

Sanoat 4.0 da ishlab chiqarishning raqamli transformatsiyasi sanoat rivojlanishining yangi bosqichini ifodalaydi, bu esa samaradorlikni oshirish imkonini beradi. Sanoat 4.0, ishlab chiqarishning raqamli transformatsiyasini amalga oshirishda biznes modelini o'zgartirish, yangi innovatsiyalar va usullarni qo'llash, ma'lumotlar analizini va avtomatlashtirish, innovatsion xizmatlarni ishlab chiqarish, tizimli nazar tutish va hodisalarga samarali javob berish kabi jarayonlarni qamrab oladi. Bu esa, sanoat korxonalarining raqamli transformatsiyasini amalga oshirishda o'z kuchli, samarador va raqobatbardosh olishlariga imkon beradi. IoT texnologiya, sun'iy intellekt, Big Data va bulutli texnologiyalar kabi zamonaviy texnologiya va usullardan foydalanish ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va optimallashtirish, shuningdek, mahsulot sifatini yaxshilash imkonini beradi. Biroq, ishlab chiqarishning raqamli transformatsiyasini amalga oshirish sanoat korxonalaridan katta sarmoya va kuch talab qiladi. Yangi texnologiya va usullarni samarali joriy etish uchun sanoat korxonasining biznes modeli va tashkiliy madaniyatini qayta ko'rib chiqish muhim ahamiyatga ega. Umuman olganda, Sanoat 4.0 doirasida ishlab chiqarishning raqamli transformatsiyasini amalga oshirish sohani rivojlantirish va uning raqobatbardoshligini oshirishda muhim qadamdir. Biroq, ushbu jarayonni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun kompleks yondashuv va sanoat korxonalarining biznes modeli va tashkiliy madaniyatini qayta ko'rib chiqish talab etiladi.

### ADABIYOTLAR RO'YXATI (REFERENCES)

1. Kagermann, Henning et al. "Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution." Acatech, 2013.
2. Barros, B. et al. "Industry 4.0: Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies." Procedia CIRP, vol. 91, 2019, pp. 587-592.
3. Wang, T. et al. "A review on Industry 4.0 - History, components, enabling technologies, and future prospects." International Journal of Production Research, vol. 57, no. 15-16, 2019, pp. 4714-4739.
4. Romero, D. et al. "Smart Manufacturing: Past Research, Present Findings, and Future Directions." Journal of Manufacturing and Materials Processing, vol. 4, no. 4, 2020, p. 99.
5. Бурлиев А. У., Рашидова Р. МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИЙ //UZACADEMIA. – С. 43.
6. Бурлиев, А. У. (2021). ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНТЕРАКТИВНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИЙ. *Academic research in educational sciences*, 2(CSPI conference 1), 523-526.
7. Ubaydullayevich, B. A. (2020). Ijtimoiy va Iqtisodiy Tizimlarni Boshqarishda Prognozlashtirish Modellarini Qo'llash Ahamiyati. *ECLSS Online 2020a*, 205.

