

SANOAT SOHASIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING ZAMONAVIY TENDENSIYALARI

Vaydullayev Ilyos Hamidulla o'g'li
Geologiya fanlari universiteti o'qituvchisi
vaydullayevi@gmail.com

Kirish. Industry 4.0 sanoat korxonalari rahbarlari va siyosiy arboblarning yaqin o'n yillikdagi ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish borasidagi kutilmalarini aks ettiradi. Ushbu konsepsiya g'oyasi ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatish muhitining elementlarini inkremental tarzda o'zgartirishdan iborat bo'lib, quyidagi maqsadlarga erishishni ko'zlaydi.

Asosiy qism. Intellektual texnologiyalar darajasini oshirish, hodisalarni kuzatish va qaror qabul qilish uchun zarur ma'lumotlarni taqdim etish, ichki muhitni moslashuvchan avtomatlashtirish orqali boshqarish, masofadan kuzatish va boshqarishni qo'llab-quvvatlash, kompaniya muhitining elementlari o'rtasida barqaror aloqani va ma'lumotlarga o'z vaqtida kirishni ta'minlaydigan tarmoq integratsiyasini tashkil etish. Ular shuningdek, Industry 4.0 ni alohida biznes-jarayonlar yoki butun biznes darajasida joriy etgan korxonalarni o'z ichiga oluvchi integratsiyalashgan logistika zanjirlarini yaratish uchun hamkorlik va tajriba almashishga intiladi.¹

Zamonaviy sanoatda raqamli texnologiyalar hayotiy davrining barcha bosqichlarida qo'llanilib, konsepsiya yaratish, loyihalash, ishlab chiqarish, ekspluatatsiya, xizmat ko'rsatish va utilizatsiya jarayonlarini qamrab oladi. Ushbu texnologiyalardan foydalanish korxonalarga raqobatbardoshlik ustunligini ta'minlab, ayniqsa noaniqlik sharoitida samaradorlikni oshirish imkonini beradi.

Xususan, 2020-yilda pandemiya sharoitida raqamli texnologiyalar muhim ahamiyat kasb etib, eng samarali natijalarni robotlashtirilgan, avtomatlashtirilgan hamda masofaviy hamkorlikka tayyor korxonalar namoyon etdi.²(1-jadvalda)

¹ Manba: Xu, L. D., Xu, E. L., & Li, L. (2018). Industry 4.0: State of the art and future trends. International Journal of Production Research, 56(8), 2941-2962. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1444806>

² Manba: Raj, M., Sundararajan, A., & You, C. (2022). COVID-19 and digital resilience: Evidence from automation, AI, and digital platforms. Management Science, 68(5), 3072-3095. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2021.4103>

1-jadval

2024 - yilda sanoatda eng muhim 15 ta raqamli texnologiyalar³

№	Texnologiyalar	Yunalishlar	Muhumlik ko'rsatkichi
1	Sanoat robotlari		1,00
2	Sun'iy intellekt		0,86
3	Mashinani o'rganish		0,68
4	Raqamli prototiplash		0,56
5	Sensorika		0,42
6	Simsiz aloqa (WLAN)		0,30
7	Blokcheyn		0,21
8	Katta ma'lumotlar		0,20
9	Virtual va kengaytirilgan reallik		0,12
10	Xizmat sifatida mahsulot		0,09
11	Kompyuter ko'rishi		0,03
12	Aqlli shartnomalar		0,03
13	Sanoat Interneti (IoT)		0,03
14	Raqamli egizak (Digital Twin)		0,02
15	Aqlli fabrikalar		0,01

2.1-Jadvaldagi Sanoat sohasida Industry 4.0 konsepsiyasi tobora keng tarqalib, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, optimallashtirish va intellektual boshqaruv tizimlarini joriy etish bo'yicha yangi texnologiyalar rivojlanmoqda. 2024-yilda sanoat korxonalari uchun eng muhim raqamli texnologiyalar sifatida sanoat robotlari, sun'iy intellekt, mashinani o'rganish, raqamli prototiplash va sensorika kabilar ajratib ko'rsatilmoqda. Ushbu texnologiyalar ishlab chiqarish jarayonlarini tezlashtirish, samaradorlikni oshirish va inson omilini kamaytirish orqali sanoat tarmoqlarining rivojlanishiga xizmat qiladi.

Sanoat robotlari ishlab chiqarishda asosiy rol o'ynab, korxonalarga jarayonlarni avtomatlashtirish va mehnat unumdorligini oshirish imkonini beradi. Sun'iy intellekt va mashinani o'rganish texnologiyalari esa ishlab chiqarish tizimlarining o'z-o'zini optimallashtirishiga, xatoliklarni oldindan bashorat qilishga va operatsion xarajatlarni kamaytirishga yordam beradi. Ayniqsa, raqamli prototiplash mahsulotlarni ishlab chiqish jarayonini tezlashtiradi va ishlab chiqarish tannarxini kamaytiradi.

Sensorika va simsiz aloqa texnologiyalari ishlab chiqarish jarayonlarining real vaqt rejimida monitoring qilinishini ta'minlaydi. Blokcheyn texnologiyasi esa ta'minot zanjirlarini shaffoflashtirish va ma'lumotlarning xavfsizligini ta'minlash uchun

³ Manba: Muallif tomonidan ishlab chiqilgan

qo'llanilmoqda. Shu bilan birga, katta ma'lumotlar va kompyuter ko'rishi ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish, optimallashtirish va avtomatlashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Virtual va kengaytirilgan reallik texnologiyalari operatorlarni o'qitish va murakkab jarayonlarni vizualizatsiya qilishda samarali vosita bo'lib xizmat qiladi. Aqlli shartnomalar va sanoat interneti (IoT) esa ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish va biznes operatsiyalarini samarali boshqarish uchun muhim vositalar hisoblanadi. Raqamli egizak texnologiyasi esa fizik obyektlarning virtual nusxalarini yaratish va ularni real vaqt rejimida kuzatib borish imkonini beradi.

Aqlli fabrikalar esa sanoat tarmog'ining kelajagini belgilab beruvchi yo'nalish bo'lib, to'liq avtomatlashtirilgan va o'z-o'zini boshqaruvchi ishlab chiqarish tizimlarini yaratishga yo'naltirilgan. Ushbu texnologiyalar sanoat korxonalarining raqobatbardoshligini oshirish va operatsion jarayonlarni optimallashtirishda muhim rol o'ynaydi.

Raqamli imkoniyatlar sanoat korxonalari uchun xomashyoning mavjudligi, moliyaviy resurslarning borligi yoki biznes hamkorlar bilan qulay munosabatlarga qaraganda ancha muhim ahamiyat kasb etmoqda. McKinsey va Accenture kompaniyalari tahlilchilarining baholariga ko'ra, faqatgina "Narsalar interneti" (IoT) 2025-yilgacha har yili jahon iqtisodiyotiga 4 trillion dollardan 11 trillion dollargacha daromad olib keladi,⁴ sanoat Interneti esa 2030-yilgacha 14 trillion dollarlik iqtisodiy ta'sir ko'rsatadi. PWC prognozlariga ko'ra, sun'iy intellekt 2030-yilda global VaIM hajmini 15,7 trillion dollarga oshiradi, shundan 42% mehnat unumdorligining o'sishi orqali ta'minlanadi.⁵

Bunday texnologiyalar, katta ma'lumotlar (Big Data) va "Narsalar interneti" (IoT) ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, operatsion xarajatlarni kamaytirish hamda yangi mahsulot va xizmatlarni ishlab chiqish imkonini beradi. Yangi texnologiyalarning sanoat tarmog'iga ta'siri bo'yicha batafsil ma'lumot 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Sanoat kompleksini o'zgartirishga qodir ba'zi texnologiyalar misollari⁶

No	Texnologiyalar	Qo'llash sohalari (misollar)
1.	Katta ma'lumotlar (Big Data, BD) va bulutli texnologiyalar	Tekstil va yengil sanoatda katta ma'lumotlar quyidagi yo'nalishlarda qo'llaniladi. Ma'lumotlar tahlili asosida iste'molchilarning afzalliklarini oldindan bilish va ishlab chiqarishni shunga moslashtirish

⁴ Manba: Manyika, J., Chui, M., Bisson, P., Woetzel, J., Dobbs, R., Bughin, J., & Aharon, D. (2015). *The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype*. McKinsey Global Institute Report. Retrieved from <https://www.mckinsey.com>

⁵ Manba: PwC. (2017). *Sizing the prize: What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?* PricewaterhouseCoopers Report. Retrieved from <https://www.pwc.com>

⁶ Manba: Muallif tomonidan ishlab tuzilgan.

2.	Narsalar interneti – Internet of Things (IoT), sanoat interneti (IIoT)	Transport (avtopilot, haydovchisiz avtomobillar, transport harakatini boshqarish, kuzatuv kameralari, harakatni nazorat qilish tizimlari, qisqa muddatli avtomobil ijarasi).
3.	Sun'iy intellekt (AI)	Logistika (yetkazib berish boshqaruvi, yoqilg'i xarajatlarini optimallashtirish, avtomatlashtirilgan omborlar va inventarizatsiya tizimlari, yuklarni avtomatlashtirilgan saralash, aqlli logistika xizmatlari).
4.	Robototexnika, dronlar, insonning kiberintegratsiyasi	Sanoat ishlab chiqarish (ishlab chiqarish liniyalari uchun sensor tizimlar, inson va mashinalar o'rtasidagi interfeys, robotlashtirilgan jarayonlar, ishlab chiqarish infrastrukturasi boshqaruvi).
5.	Neyrointerfeyslar, virtual reallik (VR), kengaytirilgan reallik (AR), aralash reallik (MR), gamifikatsiya	Robototexnika (ishlab chiqarish jarayonlarida robotlardan foydalanish, yig'ish va ishlab chiqarish jarayonlarida robotlar bilan hamkorlik).
6.	3D-printer	Qurilish (3D-printer asosida uy-joy qurilishi, avtomatlashtirilgan qurilish jarayonlari).
7.	Biotexnologiyalar, gen-muhandislik bakteriyalar	Kimyo sanoati (kimyoviy mahsulotlarni ishlab chiqarish va tozalash, gen-muhandislik bakteriyalari, 3D-printerlarda biologik mahsulot ishlab chiqarish).

2-Jadvalda BMTning so'nggi ma'lumotlariga ko'ra, sanoatda raqamli iqtisodiyot texnologiyalaridan foydalanish iqtisodiy jihatdan katta samaraga ega bo'ladi.⁷ Masalan, mahsulot holatini monitoring qilish texnologiyalari oziq-ovqat yo'qotishlarini 20 million tonnaga kamaytirishi, katta ma'lumotlar (Big Data) tahlili esa kichik ishlab chiqaruvchilar uchun 70 milliard dollardan ortiq foyda keltirishi va ishlab chiqarishni 150 million tonnaga oshirishi mumkin.

Ta'minot zanjirlarini kuzatishda qo'llaniladigan Narsalar interneti (IoT) mahsulot yo'qotishlarini 35 million tonnaga kamaytiradi, blokcheyn esa xomashyo isrofini 30 million tonnaga qisqartirishga yordam beradi.

Bundan tashqari, aniq qishloq xo'jaligi texnologiyalari 100 milliard dollar tejash, ishlab chiqarishni 300 million tonnaga oshirish va suv iste'molini 180 milliard kub metr ga kamaytirish imkonini beradi.

Xulosa. O'zbekiston sanoat sektori 2021-2024 yillar oralig'ida barqaror o'sib bormoqda, bu jarayon mamlakatning iqtisodiy rivojlanishi va texnologik modernizatsiyasiga asoslangan. Ushbu davr mobaynida davlat tomonidan sanoat sohasiga yo'naltirilgan investitsiyalar, innovatsion texnologiyalar va avtomatlashtirish jarayonlari korxonalarining ishlab chiqarish quvvatini oshirishga xizmat qilmoqda. Raqamli texnologiyalar, IoT, sun'iy intellekt va Big Data tahlillarining sanoat jarayonlariga tatbiq etilishi korxonalar samaradorligini oshirish bilan birga, mehnat

⁷ Manba: United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2021). Technology and Innovation Report 2021: Catching Technological Waves – Innovation with Equity. United Nations Publications. Retrieved from <https://unctad.org>

unumdorligini sezilarli darajada yaxshilashga yordam bermoqda. Ayniqsa, to'qimachilik, oziq-ovqat sanoati, kimyo va energetika tarmoqlari bu modernizatsiya jarayonidan faol foydalangan holda, ishlab chiqarish hajmlarini oshirib kelmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Industrie 4.0 va IoT texnologiyalari asosida monitoring tizimlarini joriy etish tajribalari. Germaniya: Industrie 4.0 Platformasi (2022). URL: <https://www.plattform-i40.de>.
2. : Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group. Acatech – National Academy of Science and Engineering.
3. Xu, L. D., Xu, E. L., & Li, L. (2018). Industry 4.0: State of the art and future trends. International Journal of Production Research, 56(8), 2941-2962.
4. Raj, M., Sundararajan, A., & You, C. (2022). COVID-19 and digital resilience: Evidence from automation, AI, and digital platforms. Management Science, 68(5), 3072-3095.
5. Manyika, J., Chui, M., Bisson, P., Woetzel, J., Dobbs, R., Bughin, J., & Aharon, D. (2015). The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype. McKinsey Global Institute Report. Retrieved from <https://www.mckinsey.com>
6. PwC. (2017). Sizing the prize: What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? PricewaterhouseCoopers Report. Retrieved from <https://www.pwc.com>
7. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2021). Technology and Innovation Report 2021: Catching Technological Waves – Innovation with Equity. United Nations Publications. Retrieved from <https://unctad.org>