

ISHLAB CHIQUVISH JARAYONLARINI BOSHQARISHDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING QO'LLANILISHI

Aliyev Abduqodir Axmatovich

Toshkent Kimyo-Texnologiya Instituti

Sanoat muhandisligi va menejment fakulteti

MT 23-63 guruh talabasi

Email: abduqodir7aliyev@gmail.com

ORCID: 0009-0001-3634-1902

Annotatsiya. Zamonaviy sanoat korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish va avtomatlashtirish raqobatbardoshlikning muhim omiliga aylanmoqda. Sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari ishlab chiqarishni optimallashtirish, real vaqt monitoringi, nosozliklarni oldindan aniqlash, energiya samaradorligini oshirish va resurslardan oqilona foydalanish imkonini yaratadi. Mazkur maqolada ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishda SI qo'llanilishining asosiy yo'nalishlari, ularning samaradorligi hamda xalqaro tajribalar asosida shakllangan amaliy yondashuvlar tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, Industry 4.0, aqlli ishlab chiqarish, prediktiv texnik xizmat, raqamli transformatsiya, sensor tizimlar, robototexnika, IoT.

Аннотация. В современных промышленных предприятиях цифровизация и автоматизация производственных процессов становятся ключевыми факторами конкурентоспособности. Технологии искусственного интеллекта играют важную роль в оптимизации производственных систем, мониторинге оборудования, прогнозировании неисправностей и повышении энергоэффективности. В статье рассматриваются направления применения ИИ в управлении производством и практические подходы, основанные на международном опыте.

Ключевые слова: искусственный интеллект, Industry 4.0, умное производство, предиктивное обслуживание, цифровая трансформация, IoT.

Abstract. The digitalization and automation of industrial processes have become essential factors for competitiveness. Artificial Intelligence (AI) technologies contribute to optimizing manufacturing operations, real-time monitoring, predicting equipment failures,

and improving energy efficiency. This article examines the application of AI in production management and presents practical strategies supported by global industrial practices.

Keywords: Artificial Intelligence, Industry 4.0, Smart Manufacturing, Predictive Maintenance, Digital Transformation, IoT.

Kirish

Global sanoat rivojlanishida ishlab chiqarish tizimlarini raqamlashtirish va sun'iy intellektga asoslangan boshqaruvga o'tish yetakchi tendensiyalardan biridir. Industry 4.0 konsepsiyasi ishlab chiqarish jarayonlarini maksimal darajada avtomatlashtirish, jarayonlarni real vaqtda kuzatish, ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv qarorlarini qabul qilish hamda inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytirishni talab qiladi. Xalqaro iqtisodiy tahlillar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanayotgan korxonalar ishlab chiqarish barqarorligi, samaradorligi va resurslardan foydalanish darajasini sezilarli darajada oshirmoqda.

O'zbekiston sanoati ham ushbu jarayondan chetda qolmayapti. Raqamli transformatsiya, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, sensor nazorat, robototexnika va IoT texnologiyalarini bosqichma-bosqich joriy etish sanoat korxonalarining iqtisodiy samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Asosiy qism

Sun'iy intellekt ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishda bir nechta asosiy funksiyalarni bajaradi: jarayonlarni tahlil qilish, optimallashtirish, bashoratlash, avtomatlashtirish va xavfsizlikni ta'minlash. Sensor tizimlari, IoT qurilmalari, kompyuter ko'rish texnologiyalari hamda intellektual boshqaruv modullari yordamida ishlab chiqarish liniyalari uzluksiz monitoring qilinadi va jarayonlardagi o'zgarishlar aniq qayd etiladi. Bu esa an'anaviy usullarga nisbatan operativ va ishonchli boshqaruvni ta'minlaydi.

Xalqaro amaliyotda Toyota, Siemens, Hyundai, Bosch, Mitsubishi, Amazon kabi kompaniyalar sun'iy intellektni ishlab chiqarishning turli bosqichlariga joriy etib, sifatsiz mahsulot ulushini kamaytirish, nosozliklarni oldini olish, jarayonlarni optimallashtirish va logistika samaradorligini oshirishga erishgan. Ularning tajribasi shuni ko'rsatadiki, SI texnologiyalari samaradorlikni oshirish uchun kuchli vositadir. Biroq bu raqamlar har bir

korxona va ishlab chiqarish turiga qarab farqlanadi, shuning uchun umumlashtirilgan natijalar ehtiyotkorlik bilan talqin qilinadi.

Prediktiv texnik xizmat ko'rsatish SI qo'llaniladigan eng samarali yo'nalishlardan biridir. Sensorlar orqali yig'ilgan ma'lumotlar asosida tizim uskunadagi o'zgarishlarni aniqlab, nosozlik yuzaga kelishidan oldin ogohlantiradi. Bu esa uskuna to'xtashini kamaytirishi, xizmat ko'rsatish chastotasini optimallashtirishi va texnik xarajatlarni pasaytirishi mumkin. Kompyuter ko'rish texnologiyalari esa mikron darajadagi nuqsonlarni aniqlash orqali sifat nazoratini kuchaytiradi.

O'zbekiston sanoatida sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanishi

O'zbekistonda sun'iy intellekt texnologiyalarini sanoat jarayonlariga joriy etish nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, balki ekologik barqarorlik, energiya tejamkorligi va ishlab chiqarish xavfsizligini ta'minlash bo'yicha ham muhim ijobiy natijalar berishi mumkin. SI asosidagi intellektual monitoring tizimlari korxonalarda havo ifloslanishiga sabab bo'ladigan chiqindilarni real vaqt rejimida nazorat qilish, emissiya miqdorining me'yorlardan oshishini darhol aniqlash va avtomatik tarzda boshqaruv choralarini ishga tushirish imkonini yaratadi. Ayniqsa sement, metallurgiya, kimyo sanoati va energetika kabi tarmoqlarda filtr tizimlarining samarali ishlashi, yonish jarayonlarining optimallashtirilishi va uskunalarining energiya iste'molini pasaytirish orqali zararli gazlar chiqarilishi kamayadi. Sun'iy intellekt orqali ishlab chiqilgan raqamli boshqaruv modullari ishlab chiqarish jarayonlarida keraksiz energiya sarfini qisqartiradi; bu esa nafaqat iqtisodiy foyda, balki atmosfera havosida CO₂, NO_x va boshqa zararli birikmalarning kamayishiga ham xizmat qiladi.

SI texnologiyalarini qo'llashning yana bir muhim jihati — talabni bashoratlash, energiya sarfini optimallashtirish va xomashyo zaxiralarini oqilona boshqarish orqali ishlab chiqarish jarayonining izchilligini ta'minlashdir. Ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv modelida korxonalar ortiqcha resurs sarfidan qochadi, suv va energiya iste'moli kamayadi, ishlab chiqarish liniyalaridagi to'xtab qolishlar qisqaradi. Natijada korxonalar iqtisodiy tomondan barqarorlashadi, ishlab chiqarish tannarxi pasayadi va mahsulot sifati oshadi.

Bundan tashqari, sun'iy intellekt asosida yaratilgan prediktiv texnik xizmat tizimlari uskunalardagi nosozliklarni oldindan aniqlashga yordam beradi. Sensorlardan olingan ma'lumotlar SI tomonidan tahlil qilinib, uskuna ishlashidagi og'ishlar erta aniqlanadi va korxona avariya holatlariga yo'l qo'ymasdan, vaqtida ta'mirlash choralari amalga oshiradi. Bu nafaqat texnik zararlarning oldini oladi, balki ishlab chiqarish xavfsizligini oshiradi, inson hayoti uchun xavf darajasini kamaytiradi.

O'zbekistonda sun'iy intellektning joriy etilishi iqtisodiy-ijtimoiy jihatdan ham foydali natijalar beradi. Mahalliy korxonalar raqobatbardoshlikni oshiradi, eksport uchun sifatli mahsulot ishlab chiqarish imkoniyati kuchayadi, ishlab chiqarish jarayonlari xalqaro standartlarga moslashadi. Raqamli transformatsiya jarayoni esa sanoat infratuzilmasini modernizatsiya qilish, yangi ish o'rinlari yaratish va yuqori malakali mutaxassislar tayyorlash imkonini kengaytiradi.

Shu bilan birga, sun'iy intellektning joriy etilishi ekologik barqarorlikni ta'minlashga xizmat qilishi muhim jihat hisoblanadi. Emissiya monitoringi, chiqindilarni avtomatik boshqarish, suv va energiya resurslaridan oqilona foydalanish, filtr tizimlarini optimallashtirish orqali O'zbekiston sanoat hududlarida havo sifati yaxshilanishi mumkin. Bu esa aholi salomatligi, ekologik barqarorlik va sanoatning uzoq muddatli rivojlanishi uchun muhim omil hisoblanadi.

Amaliy misol sifatida hozirgi kunda eng dolzarb masalalardan biri — ekologik muvozanatning buzilishi fonida yirik ishlab chiqaruvchi korxonalar tomonidan atmosfera chiqindilarini qisqartirish bo'yicha ko'rilayotgan texnologik choralarni keltirish mumkin. Masalan, sement zavodlaridan birida chang-gaz chiqindilarini kamaytirish maqsadida filtrlash tizimlariga o'rnatilgan sensorlar bosim, harorat va chang zarrachalari zichligini real vaqt rejimida uzluksiz kuzatib boradi. Ushbu ma'lumotlar sun'iy intellekt algoritmlari tomonidan tahlil qilinib, filtrning qaysi vaqtda tozalanishi yoki almashtirilishi kerakligi oldindan aniqlanadi. Avvallari filtrlar nosozlik kuzatilganda yoki faqat reja asosida almashtirilgan bo'lsa, SI asosidagi nazorat tizimi filtrning aniq yuklanish darajasini doimiy monitoring qiladi va ish unumdorligidagi eng kichik og'ishlarni ham vaqtida qayd etadi. Natijada chang chiqishi keskin oshib ketishining oldi olinadi, ishlab chiqarish uskunalari barqaror ishlaydi va atmosferaga chiqariladigan zararli moddalar miqdori sezilarli

kamayadi. Bunday yondashuv korxona uchun iqtisodiy foyda — filtrlar muddatidan oldin eskirmasligi va texnik xizmat xarajatlarining kamayishi, ekologik samaradorlik — havo sifatining yaxshilanishi, hamda ishlab chiqarish jarayonida umumiy xavfsizlikning oshishi kabi kompleks afzalliklarni ta'minlaydi.

Xulosa

Sun'iy intellekt texnologiyalarining ishlab chiqarish jarayonlariga joriy etilishi zamonaviy sanoat rivojlanishining ajralmas bosqichiga aylanmoqda. SI asosidagi monitoring, prediktiv texnik xizmat, robototexnika, raqamli tahlil va IoT tizimlari ishlab chiqarishning aniq boshqarilishini ta'minlaydi, resurslardan foydalanishni optimallashtiradi, ishlab chiqarish barqarorligini oshiradi va inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytiradi. O'zbekiston sanoatida ham ushbu texnologiyalarni bosqichma-bosqich tatbiq etish natijasida energetik samaradorlik oshishi, havo ifloslanishining kamayishi, xavfsizlikning mustahkamlanishi va mahsulot sifatining yaxshilanishi kuzatilmoqda. Ayniqsa ekologik monitoring tizimlarining sun'iy intellekt bilan integratsiyalashuvi sanoat hududlarida atmosferaga chiqariladigan zararli moddalarning kamayishiga xizmat qilmoqda. Bu esa mamlakatning iqtisodiy barqarorligi, ekologik sog'lomligi va xalqaro bozorda raqobatbardosh sanoatga ega bo'lishi uchun muhim omildir. SI joriy etilishidagi mavjud muammolar — kadrlar yetishmasligi, raqamli infratuzilmaning to'liq shakllanmaganligi va dasturiy ta'minot xarajatlarining yuqoriligi — tizimli yondashuv orqali bartaraf etilishi mumkin. Ta'limni rivojlantirish, mahalliy IT platformalarini yaratish, IoT va raqamli boshqaruv madaniyatini kengaytirish bu jarayonning samarali davom etishini ta'minlaydi. Umuman olganda, sun'iy intellekt texnologiyalari O'zbekiston sanoatining raqobatbardoshligi va ekologik barqarorligini ta'minlashda muhim strategik vositadir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. **Deloitte Insights.** *AI in Manufacturing: Improving Productivity and Efficiency.* Deloitte, 2022.(Rasmiy sayt: <https://www2.deloitte.com>)

2. **UNIDO (United Nations Industrial Development Organization).** *Industrial Digital Transformation and Smart Manufacturing.* Vienna, 2021. (Rasmiy sayt: <https://www.unido.org>)
3. **OECD.** *Artificial Intelligence in Society and Industry.* OECD Publishing, 2021. (Rasmiy sayt: <https://www.oecd.org>)
4. **World Bank.** *Digital Development in Emerging Markets: Opportunities for Industry.* Washington, 2022. (Rasmiy sayt: <https://www.worldbank.org>)
5. **O‘zbekiston Respublikasi Raqamli Texnologiyalar Vazirligi.** *Raqamli transformatsiya bo‘yicha milliy dastur.* Toshkent, 2023. (Rasmiy sayt: <https://mitc.uz>)
6. **O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi.** *“Atrof-muhit holati bo‘yicha milliy ma’ruza” (O‘zbekiston ekologik baholash hujjati).* Toshkent, 2023. (Real PDF: <https://zoinet.org/wp-content/uploads/2024/01/UZB-eco-report-2023-UZ-web.pdf>)