

RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA SANOAT TEXNOLOGIK JARAYONLARINI INTELLEKTUAL BOSHQARISH VA OPTIMALLASHTIRISH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH.

Erkabayeva Manzuraxon Sanjarbek qizi

Andijon davlat tibbiyot instituti

Biologik fizika, informatika va tibbiy texnologiyalar kafedrası assistenti.

Annotatsiya: Mazkur maqolada raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt (AI), raqamli egizak (Digital Twin) va IoT (Internet of Things) tizimlari asosida sanoat texnologik jarayonlarini avtomatlashtirishning zamonaviy yondashuvlari tahlil qilinadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi — texnologik jarayonlarni intellektual boshqarish va optimallashtirish imkonini beruvchi raqamli tizim modelini ishlab chiqishdir.

Kalit soʻzlar: raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirish, sun'iy intellekt, raqamli egizak, IoT, optimallashtirish, intellektual boshqaruv, sanoat tizimlari.

Kirish

Zamonaviy sanoat ishlab chiqarishining samaradorligi va raqobatbardoshligi ko'p jihatdan texnologik jarayonlarning avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlariga bog'liq. Raqamli iqtisodiyot sharoitida ishlab chiqarish jarayonlarini sun'iy intellekt va raqamli egizak texnologiyalari yordamida modellashtirish va optimallashtirish, an'anaviy avtomatlashtirish tizimlarini yangi bosqichga olib chiqmoqda.

Bugungi kunda "Industry 4.0" kontsepsiyasi doirasida IoT, Big Data, bulutli hisoblash, raqamli egizak va mashinaviy o'rganish texnologiyalarini integratsiyalash orqali ishlab chiqarish jarayonlari nafaqat avtomatlashtiriladi, balki o'z-o'zini tahlil va boshqarish qobiliyatiga ega bo'lgan intellektual tizimlarga aylantirilmoqda.

Shu boisdan, raqamli texnologiyalar asosida intellektual boshqaruv tizimini yaratish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, energiya tejamkorligini ta'minlash, inson omilini kamaytirish hamda jarayonlarni real vaqt rejimida optimallashtirish imkonini beradi.

Asosiy qism

Tadqiqotda texnologik jarayonlarni raqamli platforma orqali avtomatlashtirishning kompleks yondashuvi taklif etiladi. Intellektual boshqaruv tizimi quyidagi asosiy komponentlardan tashkil topadi:

1. **Sensorli monitoring tizimi (IoT moduli)** – texnologik parametrlarni (harorat, bosim, oqim tezligi va h.k.) real vaqt rejimida o‘lchaydi va ma’lumotlarni markaziy serverga uzatadi.
2. **Ma’lumotlarni tahlil qilish moduli (AI/ML)** – sun’iy intellekt algoritmlari yordamida kelayotgan signallarni qayta ishlaydi, muhim o‘zgarishlarni aniqlaydi va bashorat modellarini ishlab chiqadi.
3. **Raqamli egizak modeli (Digital Twin)** – real jarayonning virtual nusxasini yaratib, tizim xatti-harakatlarini simulyatsiya qiladi, turli ssenariylar asosida optimallashtirish imkonini beradi.
4. **Boshqaruv interfeysi** – operatorga vizual va interaktiv shaklda ma’lumot beradi, tizim holatini kuzatish, masofaviy boshqaruv hamda qaror qabul qilishni avtomatlashtiradi.

Tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan model real vaqtli ma’lumotlar asosida jarayonni tahlil qilish va boshqarish algoritmlarini o‘z ichiga oladi. Bunda **PID**-regulyatorlar, adaptiv boshqaruv, neyron tarmoqlar va evolyutsion algoritmlar birlashtirilgan holda qo‘llaniladi.

Shuningdek, ishlab chiqarish tizimining samaradorligi uchun **energiya** iste’molini optimallashtirish, xavfsizlik darajasini oshirish, va avariya holatlarini oldindan prognozlash mexanizmlari ishlab chiqiladi. Natijada tizim o‘z-o‘zini o‘rganuvchi, moslashuvchan va yuqori aniqlikka ega boshqaruv mexanizmini ta’minlaydi.

Xulosa

Raqamli texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan intellektual boshqaruv tizimlari sanoat korxonalarining ishlab chiqarish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Sun’iy intellekt va raqamli egizak texnologiyalarini birlashtirish orqali jarayonlarni real vaqt rejimida modellashtirish, tahlil qilish va optimallashtirish imkoniyati yaratiladi.

Mazkur yondashuv ishlab chiqarishning raqamlashtirilgan boshqaruv madaniyatini shakllantirish, texnologik xavflarni kamaytirish, resurslardan oqilona foydalanish hamda energetik samaradorlikni oshirishda muhim o‘rin tutadi.

Tadqiqot natijalari asosida yaratilgan intellektual boshqaruv tizimi turli sanoat tarmoqlarida — kimyo, energetika, oziq-ovqat va metallurgiya sohalarida amaliy qoʻllanishi mumkin. Bu esa Oʻzbekiston sanoatining raqamli transformatsiyasida muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega boʻladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining PQ–4884-sonli Qarori. *“Raqamli Oʻzbekiston – 2030” strategiyasi toʻgʻrisida*, 2020-yil.
2. Rustamov M. *Improving the methodology of teaching automation and modeling in industrial systems*. Science and Innovation, 2023.
3. Lee J., Bagheri B., Kao H.-A. *A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems*. Manufacturing Letters, 2015.
4. Gubbi J., Buyya R., Marusic S., Palaniswami M. *Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions*. Future Generation Computer Systems, 2013.
5. Tao F., Zhang M., *Digital Twin Driven Smart Manufacturing*. Academic Press, 2020.