

SANOATDA ROBOTLASHTIRILGAN AVTOMATIK TIZIMLAR VA ULARNING SAMARADORLIGI

Qosimova Nazokat Rasuljanovna

Andijon Qishloq xo'jaligi va Agrotexnologiyalari instituti talabasi
tel: 998 93 146 63 90 nazokatqosimova76@gmail.com

Annotatsiya: *Mazkur ilmiy maqolada sanoat korxonalarida robotlashtirilgan avtomatik tizimlarni joriy etishning texnologik va iqtisodiy samaradorligi tahlil qilinadi. Zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlarida robot texnologiyalaridan foydalanish mehnat unumdorligini oshirish, ishlab chiqarish jarayonlarining aniqligini ta'minlash hamda inson omili bilan bog'liq xatoliklarni kamaytirishda muhim omil bo'lib xizmat qilmoqda. Tadqiqot jarayonida robotlashtirilgan tizimlarning ishlab chiqarish jarayoniga ta'siri, ularning ishlash prinsiplari hamda samaradorlik ko'rsatkichlari ilmiy adabiyotlar va amaliy misollar asosida o'rganildi. Shuningdek, robotlashtirilgan avtomatik tizimlarni qo'llash natijasida ishlab chiqarish xarajatlarining kamayishi, energiya sarfining optimallasuvi va mahsulot sifatining oshishi aniqlangan. Tadqiqot natijalari sanoat korxonalarida robotlashtirilgan avtomatlashtirilgan tizimlarni joriy etish ishlab chiqarish jarayonining barqarorligi va raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qilishini ko'rsatadi*

Kalit so'zlar: *robotlashtirilgan tizimlar, sanoat robotlari, avtomatlashtirish, ishlab chiqarish samaradorligi, aqlli ishlab chiqarish, sanoat avtomatikasi, texnologik jarayonlar, raqamli sanoat, Industry 4.0, mehnat unumdorligi.*

KIRISH

So'nggi yillarda sanoat sohasida texnologik taraqqiyotning jadallashuvi ishlab chiqarish jarayonlarini yanada takomillashtirishni talab qilmoqda. Zamonaviy ishlab chiqarishda yuqori aniqlik, tezkorlik va xavfsizlikni ta'minlash uchun robotlashtirilgan avtomatik tizimlardan keng foydalanilmoqda. Bunday tizimlar inson mehnatini qisman yoki to'liq avtomatlashtirib, ishlab chiqarish jarayonlarini uzluksiz va samarali tashkil etish imkonini beradi. Sanoat robotlari dasturlashtirilgan boshqaruv tizimlari yordamida murakkab texnologik operatsiyalarni bajarishga qodir bo'lib, ular payvandlash, yig'ish, bo'yash, qadoqlash hamda logistika jarayonlarida keng qo'llaniladi.

Robotlashtirilgan avtomatik tizimlarning asosiy afzalliklari sifatida ishlab chiqarish tezligining oshishi, mahsulot sifatining barqarorlashuvi, ishlab chiqarishdagi xatoliklarning kamayishi hamda inson salomatligi uchun xavfli bo'lgan ish jarayonlarida xavfsizlik darajasining oshishi keltiriladi.

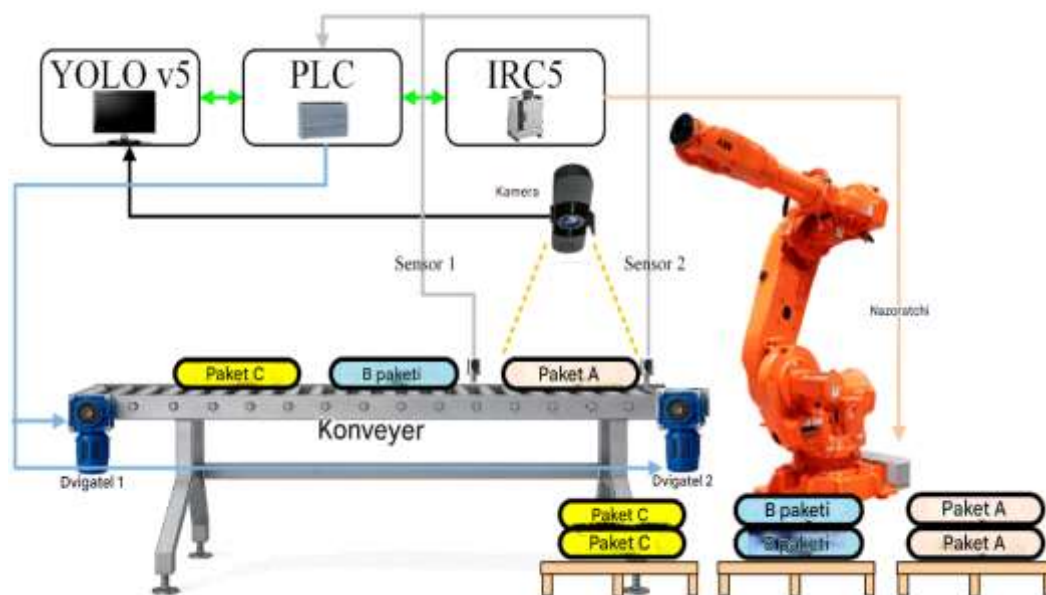
Bugungi kunda rivojlangan davlatlar sanoatida Industry 4.0 konsepsiyasi doirasida robotlashtirilgan tizimlar, sun'iy intellekt va aqlli boshqaruv texnologiyalari keng joriy etilmoqda.

Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish, real vaqt rejimida monitoring qilish va optimal boshqarish imkonini bermoqda.

Shu sababli robotlashtirilgan avtomatik tizimlarning samaradorligini ilmiy asosda o'rganish hamda ularni sanoat korxonalarida joriy etish masalalari dolzarb ilmiy muammolardan biri hisoblanadi. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi sanoatda robotlashtirilgan avtomatik tizimlarning ishlash prinsiplari va ularning ishlab chiqarish samaradorligiga ta'sirini ilmiy jihatdan tahlil qilishdan iborat.

Metodologiya. Ushbu tadqiqotda sanoatda robotlashtirilgan avtomatik tizimlarning samaradorligini aniqlash uchun ilmiy tahlil, modellashtirish va statistik taqqoslash usullari qo'llanildi. Tadqiqot bir necha bosqichda amalga oshirildi: ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish, robotlashtirilgan tizimlarning ishlash mexanizmini o'rganish hamda ularning samaradorlik ko'rsatkichlarini baholash.

1-rasm Robotlashtirilgan avtomatik tizim tuzilish

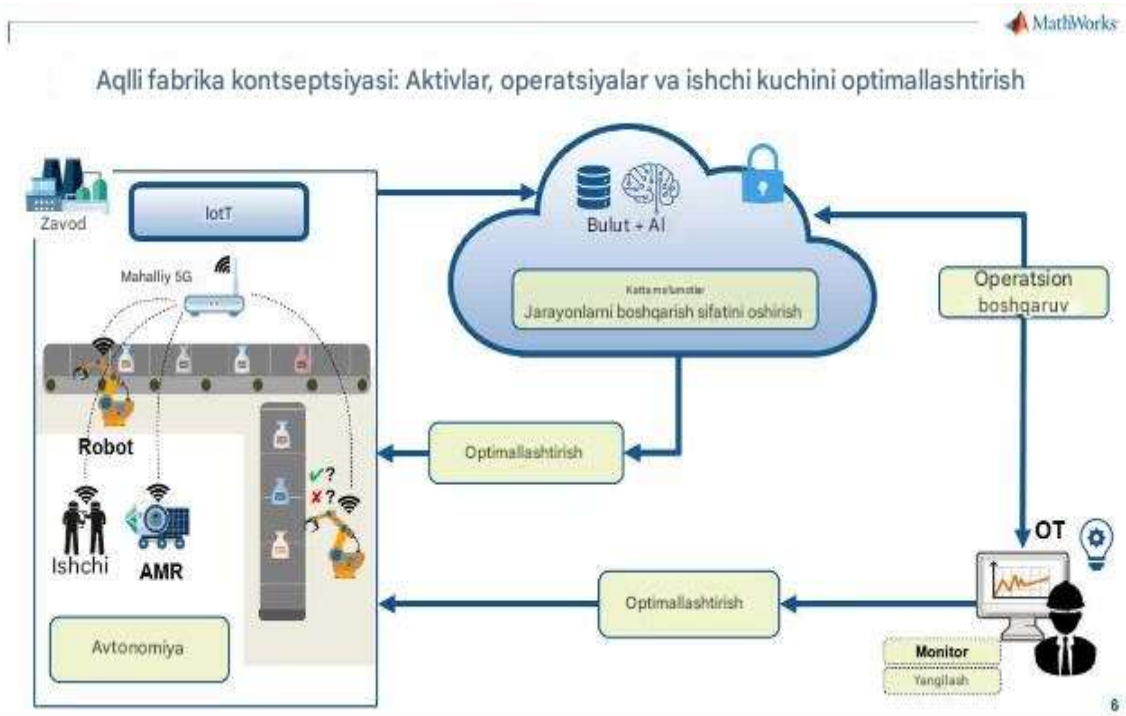


Robotlashtirilgan avtomatik tizim odatda quyidagi asosiy komponentlardan tashkil topadi:

- Sensorlar – ishlab chiqarish jarayonidagi parametrlarni (harorat, bosim, joylashuv) o'lchaydi.
- Boshqaruv tizimi (PLC yoki mikroprotsessor) – sensorlardan olingan ma'lumotlarni qayta ishlab, robot harakatini boshqaradi.
- Ijro mexanizmlari (aktuatorlar) – robot manipulyatori yoki boshqa mexanik qurilmalar orqali harakatni amalga oshiradi.
- Dasturiy ta'minot – ishlab chiqarish jarayonining algoritmini belgilaydi.

Mazkur elementlarning integratsiyasi ishlab chiqarish jarayonini uzluksiz, yuqori aniqlikda va minimal inson aralashuvi bilan amalga oshirish imkonini beradi.

2-rasm Robotlashtirilgan ishlab chiqarish jarayoni modeli



Robotlashtirilgan ishlab chiqarish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Ma'lumotlarni yig'ish – sensorlar yordamida ishlab chiqarish parametrlarini aniqlash.
2. Ma'lumotlarni qayta ishlash – boshqaruv tizimi orqali algoritmik tahlil.
3. Robot harakatini boshqarish – aktuatorlar orqali operatsiyalarni bajarish.
4. Natijani monitoring qilish – ishlab chiqarish sifatini nazorat qilish.

Tadqiqot jarayonida robotlashtirilgan tizimning samaradorligini baholash uchun quyidagi ko'rsatkichlar tahlil qilindi:

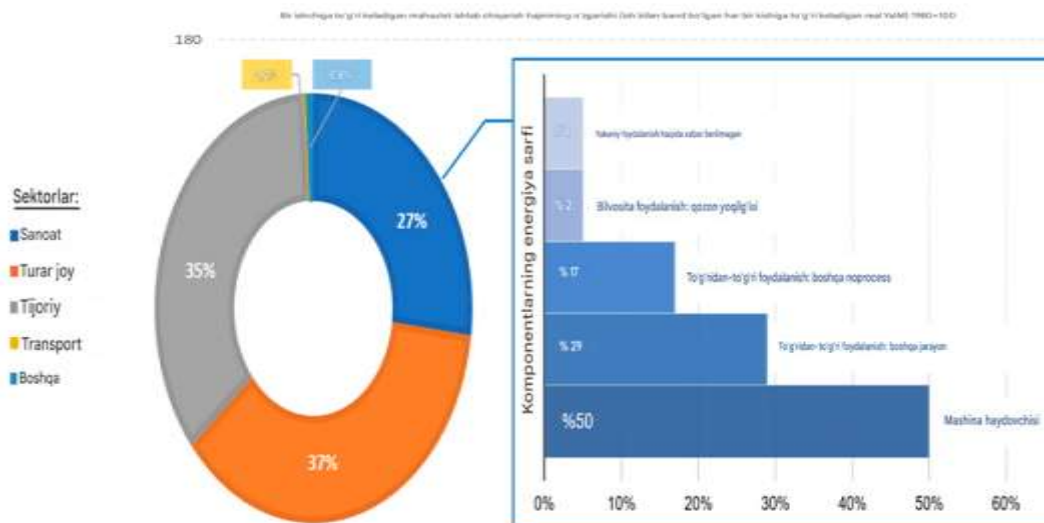
- ishlab chiqarish tezligi
- mahsulot sifati
- energiya sarfi
- mehnat unumdorligi

Natijalar. Tadqiqot natijasida robotlashtirilgan avtomatik tizimlarni joriy etishdan oldingi va keyingi ishlab chiqarish ko'rsatkichlari taqqoslandi.

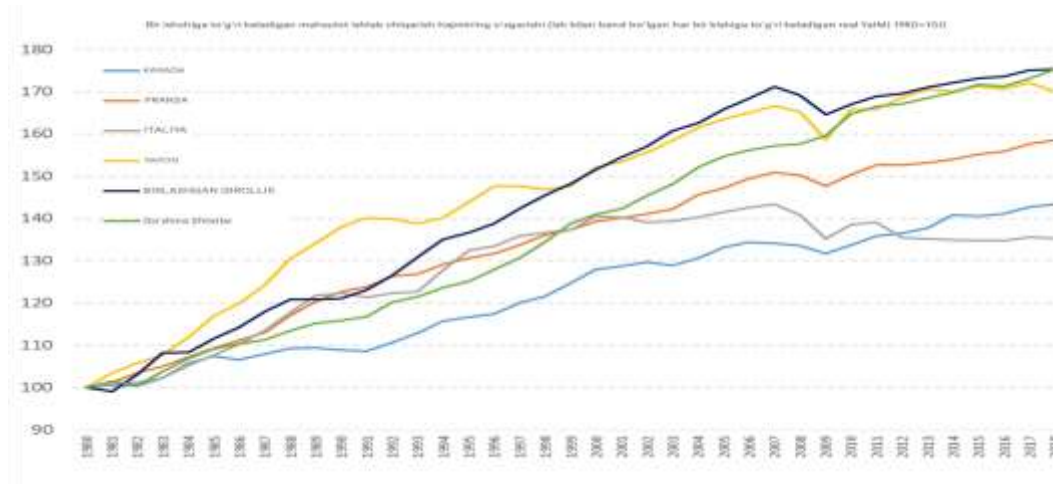
1-jadval Ishlab chiqarish samaradorligi natijalari

Ko'rsatkich	An'anaviy tizim	Robotlashtirilgan tizim	O'sish (%)
Ishlab chiqarish tezligi (birlik/soat)	120	210	75 %
Mahsulot sifati (%)	92	98	6 %
Energiya sarfi (kWh)	100	80	-20 %
Mehnat unumdorligi (%)	100	165	65 %

Jadval natijalariga ko'ra robotlashtirilgan tizimlardan foydalanish ishlab chiqarish tezligini sezilarli darajada oshirishi va energiya sarfini kamaytirishi aniqlandi.



1-diagramma Ishlab chiqarish tezligi bo'yicha natija diagrammasi



2-diagramma Energiya samaradorligi natijalari

Tahlil natijalari robotlashtirilgan tizimlar energiya resurslaridan foydalanishni 20 % gacha kamaytirishini ko'rsatdi. Bu esa ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish bilan birga ekologik samaradorlikni ham oshiradi. Robotlashtirilgan avtomatik tizimlarni sanoat korxonalarida qo'llash ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash hamda energiya resurslaridan samarali foydalanish imkonini beradi.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda sanoat korxonalarida robotlashtirilgan avtomatik tizimlardan foydalanishning texnologik va iqtisodiy samaradorligi ilmiy jihatdan tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari robotlashtirilgan tizimlar ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi. Xususan, robot texnologiyalarini joriy etish orqali ishlab chiqarish tezligi oshishi, mahsulot sifatining barqarorlashuvi va inson omili bilan bog'liq xatoliklarning kamayishi kuzatildi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, robotlashtirilgan avtomatik tizimlar ishlab chiqarish jarayonlarini yuqori aniqlik va barqarorlik bilan boshqarish imkonini beradi. Bundan tashqari, bunday tizimlar energiya resurslaridan samarali foydalanish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish hamda korxonalarining iqtisodiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Robot texnologiyalarining qo'llanilishi, ayniqsa, murakkab va xavfli ishlab chiqarish jarayonlarida inson mehnatini yengillashtiradi hamda mehnat xavfsizligini

oshiradi. Bugungi kunda sanoatni modernizatsiya qilish jarayonida raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt va robotlashtirilgan boshqaruv tizimlari muhim o'rin egallamoqda. Shu sababli robotlashtirilgan avtomatik tizimlarni ishlab chiqarish korxonalarida keng joriy etish sanoatning raqobatbardoshligini oshirish, ishlab chiqarish samaradorligini kuchaytirish hamda zamonaviy "aqli ishlab chiqarish" (Smart Manufacturing) tizimlarini rivojlantirish uchun muhim omil hisoblanadi.

Kelgusida ushbu sohada robotlashtirilgan tizimlarni sun'iy intellekt texnologiyalari bilan integratsiya qilish, real vaqt monitoringi va masofaviy boshqaruv tizimlarini takomillashtirish orqali ishlab chiqarish jarayonlarini yanada samarali tashkil etish imkoniyatlari kengayadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Groover M. P. Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing. – New York: Pearson Education, 2019. – 812 p.
2. Siciliano B., Khatib O. Springer Handbook of Robotics. – Berlin: Springer, 2020. – 1616 p.
3. Craig J. J. Introduction to Robotics: Mechanics and Control. – Boston: Pearson, 2018. – 408 p.
4. Niku S. B. Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications. – New Jersey: Wiley, 2020. – 480 p.
5. Korenev B. G., Shishmarev V. Yu. Promyshlennaya avtomatika i robototexnika. – Moskva: Mashinostroenie, 2018. – 352 s.
6. Spong M. W., Hutchinson S., Vidyasagar M. Robot Modeling and Control. – New York: Wiley, 2017. – 496 p.
7. Kagermann H., Wahlster W., Helbig J. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRY 4.0. – Frankfurt: Acatech, 2019. – 82 p.
8. Bolton W. Programmable Logic Controllers. – Oxford: Newnes, 2021. – 376 p.
9. Shahinpoor M., Schneider H. Intelligent Robotics and Applications. – Berlin: Springer, 2020. – 420 p.
10. Shtyrov Yu. N. Osnovy avtomatizatsii proizvodstvennyx protsessov. – Moskva: Akademiya, 2019. – 256 s.
11. Lee J., Bagheri B., Kao H. A Cyber-Physical Systems Architecture for Industry 4.0-based Manufacturing Systems. – Manufacturing Letters, 2018. – Vol. 3. – pp. 18–23.
12. Zhang Y., Wang L. Industrial Robot Applications in Manufacturing Systems. – International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2020. – Vol. 107. – pp. 1125–1137.