

Date: 19th April-2026

PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER) ASOSIDA BOSHQARUV
TIZIMLARI

Qosimova Nazokat Rasuljanovna

Andijon Qishloq xo'jaligi va Agrotexnologiyalari institute TJICHAB 3-103 guruh
talabasi tel: 998 93 146 63 90

nazokatqosimova76@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada sanoat jarayonlarini avtomatlashtirishda keng qo'llaniladigan PLC (Programmable Logic Controller) asosidagi boshqaruv tizimlarining ishlash prinsiplari va ularning samaradorligi tahlil qilinadi. PLC tizimlari ishlab chiqarish jarayonlarini yuqori aniqlikda boshqarish, texnologik operatsiyalarni avtomatlashtirish hamda inson omili bilan bog'liq xatoliklarni kamaytirishda muhim rol o'ynaydi. Tadqiqot jarayonida PLC tizimlarining arxitekturasi, dasturlash usullari va sanoat jarayonlariga integratsiya qilish mexanizmlari o'rganildi. Shuningdek, PLC asosidagi boshqaruv tizimlarining ishlab chiqarish samaradorligiga ta'siri eksperimental ma'lumotlar asosida tahlil qilindi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, PLC texnologiyalarini joriy etish ishlab chiqarish jarayonlarining barqarorligini oshiradi, energiya sarfini kamaytiradi hamda mahsulot sifatini yaxshilaydi. Tadqiqot natijalari sanoat korxonalarida PLC asosidagi avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini keng joriy etish zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar. PLC, Programmable Logic Controller, sanoat avtomatikasi, boshqaruv tizimlari, avtomatlashtirish, texnologik jarayonlar, sensorlar, aktuatorlar, sanoat nazorati, Industry 4.0.

Kirish. Sanoat ishlab chiqarish jarayonlarining murakkablashuvi va ishlab chiqarish hajmining ortishi texnologik jarayonlarni samarali boshqarishni talab qiladi. Zamonaviy sanoat korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish uchun turli boshqaruv tizimlari qo'llanilmoqda. Ushbu tizimlar ichida Programmable Logic Controller (PLC) texnologiyasi eng muhim va keng tarqalgan boshqaruv vositalaridan biri hisoblanadi. PLC — bu sanoat jarayonlarini boshqarish uchun mo'ljallangan maxsus mikroprotsessorli qurilma bo'lib, u ishlab chiqarish jarayonlaridagi turli parametrlarni nazorat qilish va boshqarish imkonini beradi. PLC tizimlari sensorlardan olingan ma'lumotlarni qayta ishlash, boshqaruv algoritmlarini bajarish hamda aktuatorlar orqali texnologik jarayonlarga ta'sir ko'rsatish vazifasini bajaradi. Bugungi kunda PLC texnologiyalari energetika, kimyo sanoati, oziq-ovqat ishlab chiqarish, transport tizimlari va mashinasozlik kabi ko'plab sohalarda keng qo'llanilmoqda. PLC asosidagi boshqaruv tizimlarining asosiy afzalliklari sifatida yuqori ishonchlilik, tezkor ishlash, dasturlashning qulayligi va turli sanoat qurilmalari bilan integratsiya qilish imkoniyati keltiriladi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi PLC asosidagi boshqaruv tizimlarining ishlash mexanizmini o'rganish hamda ularning ishlab chiqarish samaradorligiga ta'sirini ilmiy jihatdan tahlil qilishdan iborat.

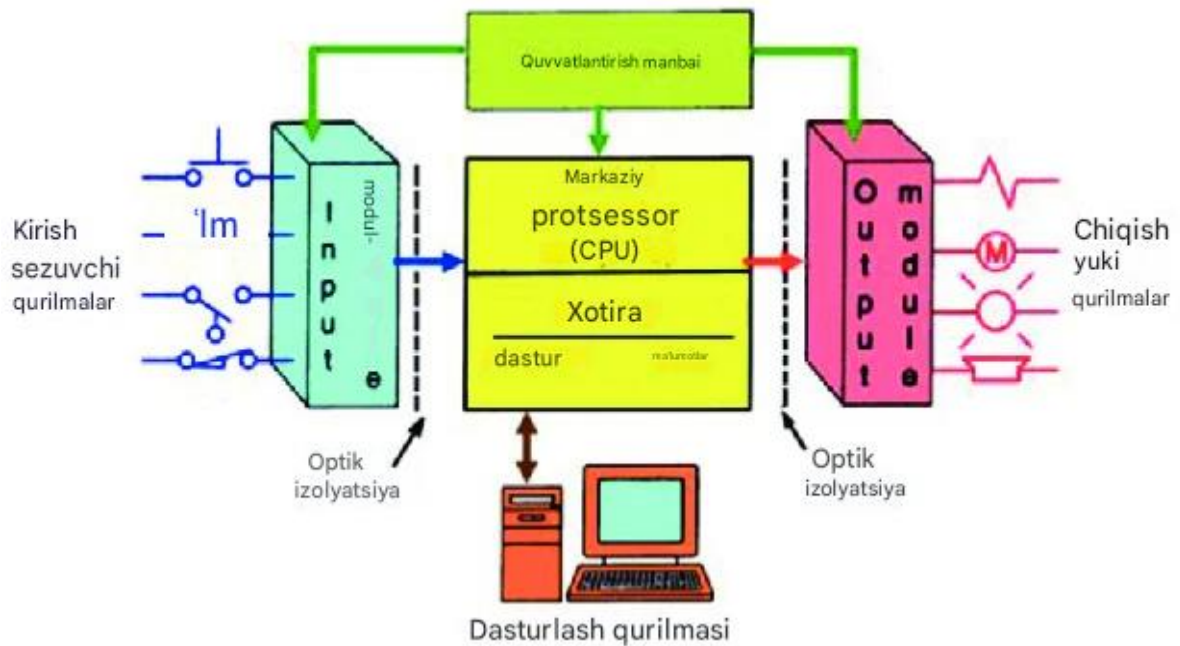


Date: 19th April-2026

Metodologiya. Tadqiqot davomida PLC asosidagi boshqaruv tizimlarining samaradorligini aniqlash uchun tahliliy, eksperimental va statistik usullar qo'llanildi. Tadqiqot quyidagi bosqichlardan iborat bo'ldi:

- PLC tizimining tuzilishini o'rganish
- boshqaruv algoritmlarini modellashtirish
- ishlab chiqarish jarayonidagi samaradorlik ko'rsatkichlarini taqqoslash

1-rasm PLC boshqaruv tizimining tuzilishi



PLC asosidagi boshqaruv tizimi quyidagi asosiy qismlardan tashkil topadi:

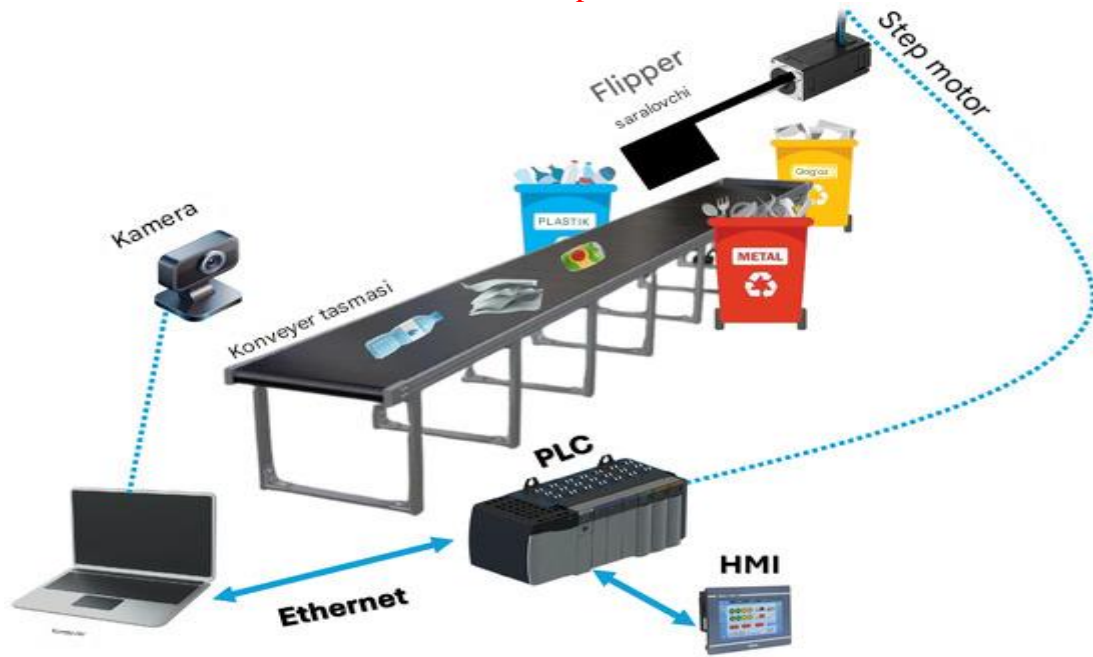
1. Kirish modullari (Input module) Sensorlardan kelgan signallarni qabul qiladi.
2. Markaziy protsessor (CPU) Boshqaruv algoritmlarini bajaradi va ma'lumotlarni qayta ishlaydi.
3. Xotira (Memory) Dasturlar va jarayon parametrlarini saqlaydi.
4. Chiqish modullari (Output module) Aktuatorlar, motorlar va boshqa qurilmalarni boshqaradi.

PLC tizimida boshqaruv jarayoni quyidagi ketma-ketlikda amalga oshadi:

1. Sensorlardan signal qabul qilish
2. PLC dasturi orqali ma'lumotlarni qayta ishlash
3. Boshqaruv algoritmini bajarish
4. Aktuatorlar orqali jarayonni boshqarish

1-rasm PLC asosida ishlab chiqarish jarayonini boshqarish modeli



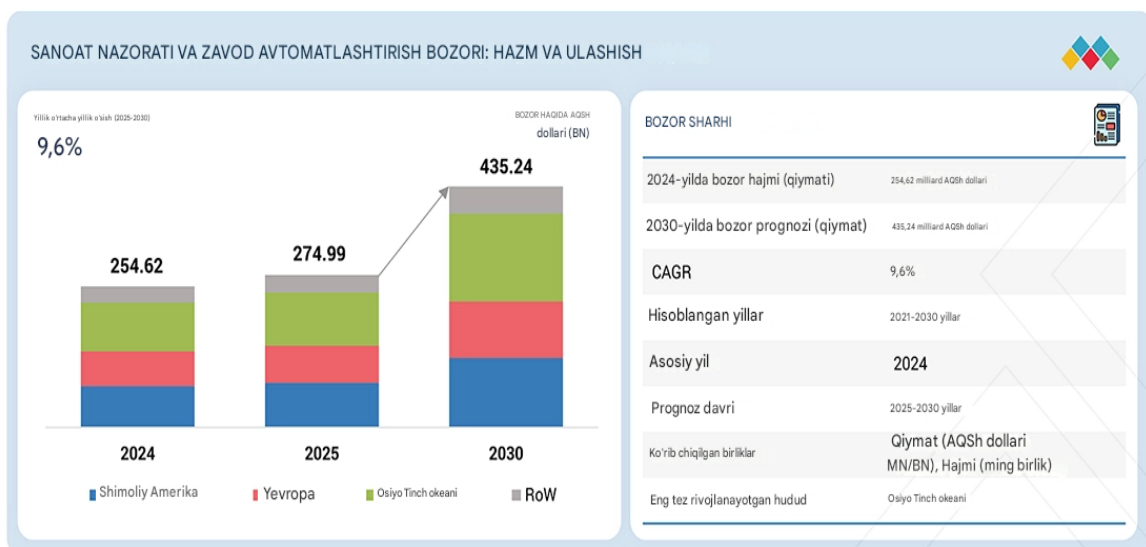


Natijalar. PLC asosidagi boshqaruv tizimlari joriy etilishidan oldingi va keyingi ishlab chiqarish ko'rsatkichlari tahlil qilindi.

Ishlab chiqarish samaradorligi

Ko'rsatkich	An'anaviy boshqaruv	PLC asosidagi boshqaruv	O'zgarish
Ishlab chiqarish tezligi (birlik/soat)	140	230	+64 %
Mahsulot sifati (%)	90	97	+7 %
Energiya sarfi (kWh)	100	82	-18 %
Nosozliklar soni	12	5	-58 %

Natijalar PLC tizimlari ishlab chiqarish samaradorligini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi.



Date: 19th April-2026

Energiya samaradorligi



PLC tizimlari ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish orqali energiya sarfini o'rtacha 15–20 % kamaytirishini ko'rsatdi.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda PLC (Programmable Logic Controller) asosida qurilgan boshqaruv tizimlarining sanoat ishlab chiqarish jarayonlaridagi o'rni va samaradorligi ilmiy jihatdan tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, PLC texnologiyalarini ishlab chiqarish tizimlariga joriy etish texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish, boshqaruvning aniqligi va barqarorligini oshirish hamda ishlab chiqarish samaradorligini sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi. PLC qurilmalari sensorlardan kelayotgan ma'lumotlarni tezkor qayta ishlashi va aktuatorlarni samarali boshqarishi natijasida ishlab chiqarish jarayonlari uzluksiz va nazorat ostida amalga oshiriladi. Tahlillar natijasida PLC asosidagi boshqaruv tizimlari qo'llanilganda ishlab chiqarish tezligi oshishi, mahsulot sifatining yaxshilanishi hamda energiya resurslaridan foydalanish samaradorligi ortishi aniqlandi. Bundan tashqari, PLC tizimlari ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nosozliklarni tez aniqlash va ularni bartaraf etish imkonini beradi. Bu esa ishlab chiqarishdagi to'xtashlar sonini kamaytirib, korxonalarining iqtisodiy samaradorligini oshiradi. Shuningdek, PLC texnologiyalari ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqt rejimida monitoring qilish va nazorat qilish imkoniyatini yaratadi. Natijada texnologik jarayonlarning barqaror ishlashi ta'minlanadi va inson omili bilan bog'liq xatoliklar sezilarli darajada kamayadi. PLC tizimlarining yana bir muhim afzalligi – ularning modulli tuzilishga ega bo'lishi bo'lib, bu ishlab chiqarish tizimlarini bosqichma-bosqich modernizatsiya qilish va yangi texnologiyalar bilan integratsiya qilish imkonini beradi. Bugungi kunda sanoatning raqamlashtirilishi jarayonida PLC tizimlari Industry 4.0, aqlli ishlab chiqarish (Smart Manufacturing) va kiber-fizik tizimlar bilan birgalikda qo'llanilmoqda. Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarini yanada avtomatlashtirish, masofadan



Date: 19th April-2026

monitoring qilish hamda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatini kengaytiradi. Kelajakda PLC asosidagi boshqaruv tizimlarini IoT (Internet of Things) texnologiyalari, bulutli hisoblash tizimlari va sun'iy intellekt algoritmlari bilan integratsiya qilish sanoat ishlab chiqarishining samaradorligini yanada oshirishi kutilmoqda. Umuman olganda, PLC asosidagi boshqaruv tizimlari sanoat avtomatlashtirishining muhim elementi hisoblanadi. Ularni ishlab chiqarish korxonalarida keng joriy etish texnologik jarayonlarning samaradorligini oshirish, energiya resurslaridan oqilona foydalanish hamda sanoat korxonalarining raqobatbardoshligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Bolton W. **Programmable Logic Controllers.** – Oxford: Newnes, 2021.
2. Petruzella F. **Programmable Logic Controllers.** – New York: McGraw-Hill, 2019.
3. Groover M. P. **Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing.** – Pearson, 2019.
4. Hugh Jack. **Automating Manufacturing Systems with PLCs.** – Michigan: Grand Valley State University, 2020.
5. Webb J., Reis R. **Programmable Logic Controllers: Principles and Applications.** – New Jersey: Prentice Hall, 2018.
6. Bolton W. **Instrumentation and Control Systems.** – Oxford: Elsevier, 2019.
7. Craig J. **Introduction to Robotics: Mechanics and Control.** – Boston: Pearson, 2018.
8. Lee J., Bagheri B. **Cyber-Physical Systems in Smart Manufacturing.** – Manufacturing Letters, 2018.
9. Kagermann H. **Industry 4.0 in Manufacturing.** – Springer, 2020.
10. Spong M. **Robot Modeling and Control.** – Wiley, 2017.
11. Shtyrov Yu. **Osnovy avtomatizatsii proizvodstvennyx protsessov.** – Moskva: Akademiya, 2019.
12. Korenev B. **Promyshlennaya avtomatika i robototexnika.** – Moskva: Mashinostroenie, 2018

