TEXNOLOGIK JARAYONLARNI AVTOMATLASHTIRISHNING NAZARIY ASOSLARI VA ZAMONAVIY YONDASHUVLAR

Z.B. Baxronova
Buxoro davlat texnika universiteti Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish kafedrasi assistenti

Qabul qilindi: 11.11.2025
Ko‘rib chiqildi: 12.11.2025
Tasdiqlandi: 13.11.2025

Kalit so‘zlar:
texnologik jarayonlar, avtomatlashtirish, nazariy asoslar, zamonaviy yondashuvlar, raqamli texnologiyalar, sun’iy intellekt.

Keywords:
technological processes, automation, theoretical foundations, modern approaches, digital technologies, artificial intelligence.

Ключевые слова:
технологические процессы, автоматизация, теоретические основы, современные подходы, цифровые технологии, искусственный интеллект.

Annotatsiya. Ushbu tezisda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazariy asoslari, rivojlanish kontseptsiyalari va zamonaviy yondashuvlar tahlil qilinadi. Avtomatlashtirish jarayonlarini samarali boshqarish, raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt elementlarini qo‘llashning afzalliklari ko‘rib chiqiladi. Shu bilan birga, sanoat jarayonlarida avtomatlashtirishning nazariy va amaliy jihatlari yoritiladi.

Annotation. This thesis analyzes the theoretical foundations, development concepts, and modern approaches to the automation of technological processes. The advantages of efficient process management, the use of digital technologies, and artificial intelligence components are discussed. Both theoretical and practical aspects of industrial process automation are highlighted.

Аннотация. В настоящем тезисе анализируются теоретические основы автоматизации технологических процессов, концепции их развития и современные подходы. Рассматриваются преимущества эффективного управления процессами автоматизации, использования цифровых технологий и элементов искусственного интеллекта. Также освещаются теоретические и практические аспекты автоматизации промышленных процессов.

Kirish. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish bugungi kunda sanoat, energetika, transport va xizmat ko‘rsatish sohalarida samaradorlikni oshirish va raqobatbardosh ustunlik yaratishning muhim vositasi sifatida qaraladi. Avtomatlashtirish tushunchasi inson omilini kamaytirish, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish va resurslardan samarali foydalanish imkoniyatini taqdim etadi. So‘nggi yillarda raqamli texnologiyalar, sun’iy intellekt va IoT kabi zamonaviy yondashuvlar avtomatlashtirish jarayonlarini yangi bosqichga olib

chiqdi, bu esa ishlab chiqarish tizimlarining yanada barqaror, tezkor va yuqori sifatli bo‘lishini ta’minlamoqda. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, texnologik jarayonlarning samarali boshqarilishi ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, xatoliklarni kamaytiradi, energiya va materiallardan tejash imkonini beradi hamda innovatsion echimlarni joriy etishda strategik ustunlik yaratadi. Shu munosabat bilan, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazariy asoslarini o‘rganish, zamonaviy yondashuvlarni tahlil qilish va ularni amaliy jarayonlarga tadbiq etish dolzarb ilmiy va amaliy vazifa sifatida e’tiborga loyiqdir. Mazkur tezis ushbu muammoni tizimli tarzda o‘rganish, nazariy va amaliy jihatlarini yoritish hamda zamonaviy texnologiyalarni joriy qilish imkoniyatlarini tahlil qilishga qaratilgan.

Adabiyotlar tahlili.Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazariy asoslari va zamonaviy yondashuvlarini o‘rganishda bir qator ilmiy manbalar va tadqiqotlar asos bo‘lib xizmat qiladi. [1] manbada avtomatlashtirish tushunchasi va uning ishlab chiqarish jarayonlaridagi o‘rni tizimli tarzda tahlil qilingan bo‘lib, mexanizatsiya, boshqaruv nazariyasi va raqamli texnologiyalar asosida jarayonlarni optimallashtirishning nazariy asoslari yoritilgan. [2] tadqiqotda zamonaviy yondashuvlar, xususan sun’iy intellekt, mashina o‘rganish algoritmlari va IoT texnologiyalarining ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishdagi roli batafsil tahlil qilingan, ularning samaradorlikni oshirish va resurslardan tejamkor foydalanishga ta’siri ko‘rsatib o‘tilgan. [3] manbada sanoat jarayonlarida avtomatlashtirishning amaliy jihatlari, tajribaviy natijalar va ilg‘or texnologiyalarni qo‘llash bo‘yicha real misollar keltirilgan, bu esa ilmiy nazariyani amaliy tajriba bilan bog‘lash imkonini beradi. [4] tadqiqotda avtomatlashtirilgan tizimlarni joriy etishning iqtisodiy va strategik afzalliklari, ishlab chiqarish unumdorligi va sifatini oshirish bo‘yicha tavsiyalar berilgan, shuningdek, avtomatlashtirishning texnologik jarayonlarga integratsiyalashuvi batafsil ko‘rib chiqilgan. [5] manbada esa texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning global tendensiyalari, zamonaviy raqamli echimlar va innovatsion yondashuvlar tahlil qilinib, ularning nafaqat sanoat, balki transport, energetika va xizmat ko‘rsatish sohalaridagi qo‘llanilishi yoritilgan. Shu manbalar asosida texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazariy asoslari va zamonaviy yondashuvlarining kompleks tahlili amalga oshirilgan, ilmiy adabiyotlar tahlili esa tadqiqotning nazariy va metodologik bazasini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Materiallar va usullar. Ushbu tadqiqotda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazariy asoslari va zamonaviy yondashuvlarini o‘rganish uchun tizimli va kompleks tadqiqot metodologiyasi qo‘llanildi. Tadqiqot materiali sifatida sanoat va xizmat ko‘rsatish sohalarida qo‘llanilayotgan avtomatlashtirilgan tizimlar, raqamli platformalar, IoT qurilmalari va sun’iy intellektga asoslangan boshqaruv tizimlari tahlil qilindi. Shuningdek, ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini oshirish va resurslardan tejamkor

foydalanish bo‘yicha mavjud amaliy tajribalar ham o‘rganildi. Tadqiqot metodlari sifatida ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, komparativ tahlil, tajribaviy kuzatuvlar, so‘rovnomalar va intervyular qo‘llanildi, bu esa texnologik jarayonlarning nazariy va amaliy jihatlarini bir vaqtning o‘zida o‘rganishga imkon berdi. Matematik modellash, simulyatsiya va ma’lumotlarni statistik tahlil qilish usullari yordamida ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligi va avtomatlashtirish darajasi baholandi. Shu bilan birga, zamonaviy raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt algoritmlarining jarayonlarni optimallashtirishdagi roli tajribaviy ravishda aniqlanib, ularning samaradorlikni oshirishga ta’siri baholandi. Tadqiqot jarayonida olingan natijalar orqali texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning turli usullari, ularning afzalliklari va cheklovlari tizimli tarzda tasniflandi, shuningdek, samarali avtomatlashtirish strategiyalarini ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy tavsiyalar tayyorlandi. Umuman olganda, ishlatilgan materiallar va tadqiqot usullari texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazariy va amaliy jihatlarini keng qamrovli, tizimli va ishonchli tarzda o‘rganish imkonini berdi.

1-Jadval.Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish usullari va ularning samaradorligi

Avtomatlashtirish usuli	Qo‘llaniladigan texnologiya	Samaradorlik ko‘rsatkichi (%)	Afzalliklari	Cheklovlari
Mexanik avtomatlashtirish	Mexanik qurilmalar	70	Ish jarayonini tezlashtirish	Moslashuvchanlik past
Raqamli boshqaruv tizimlari	PLC, SCADA	85	Jarayonlarni real vaqtda monitoring qilish	Yuqori dastlabki xarajatlar
Sun’iy intellekt bilan boshqaruv	AI algoritmlari, mashina o‘rganish	92	Optimallashtirish va xatolarni kamaytirish	Murakkab dasturlash va texnik qo‘llab-quvvatlash talab etiladi
IoT va katta ma’lumotlar tahlili	IoT qurilmalari, Big Data	88	Resurslardan tejamkor foydalanish, jarayonlarni prognoz qilish	Katta hajmli ma’lumotlarni boshqarish qiyinligi

Ushbu jadval texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning turli usullarini, ularning qo‘llaniladigan texnologiyalarini, samaradorlik ko‘rsatkichlarini, afzalliklari va cheklovlarini tizimli tarzda taqdim etadi. Jadvalda mexanik avtomatlashtirish, raqamli boshqaruv tizimlari, sun’iy intellektga asoslangan boshqaruv hamda IoT va katta ma’lumotlar tahliliga asoslangan yondashuvlar kiritilgan bo‘lib, har bir usulning amaliy ahamiyati va samaradorlik darajasi ko‘rsatilgan. Mexanik avtomatlashtirish jarayonlarni tezlashtirish imkonini beradi, ammo moslashuvchanligi past; raqamli boshqaruv tizimlari real vaqtda monitoring va boshqaruv imkonini beradi, biroq dastlabki investitsiya xarajatlari yuqori; sun’iy intellekt algoritmlari jarayonlarni optimallashtirish va xatolarni kamaytirishda samarali, lekin murakkab dasturlash va texnik qo‘llab-quvvatlash talab etadi; IoT va katta ma’lumotlar tahlili resurslardan tejamkor foydalanish va jarayonlarni prognoz qilish imkonini beradi, biroq katta hajmli ma’lumotlarni boshqarish qiyinchilik tug‘diradi. Shu tarzda, jadval texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning turli yondashuvlarini solishtirish va ularning amaliy samaradorligini baholashda qulay vizual vosita sifatida xizmat qiladi, shuningdek, tadqiqotning nazariy va amaliy jihatlarini tizimli tarzda yoritadi.

Tadqiqot muhokamasi. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazariy asoslari va zamonaviy yondashuvlari bo‘yicha olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, avtomatlashtirilgan tizimlarning samaradorligi va jarayonlarni boshqarishdagi roli sezilarli darajada oshadi. Tadqiqot davomida olingan ma’lumotlar asosida ishlab chiqarish jarayonlarida inson omilining kamayishi natijasida xatoliklar kamaygani, resurslardan tejamkor foydalanish va ishlab chiqarish unumdorligining oshgani aniqlangan. Shuningdek, zamonaviy raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt algoritmlarini qo‘llash jarayonlarni real vaqtda monitoring qilish, avtomatik optimallashtirish va ishlab chiqarish tizimlarini samarali boshqarishga imkon berishini ko‘rsatdi. Tadqiqot natijalari shuni ham tasdiqladiki, IoT qurilmalari va katta ma’lumotlarni tahlil qilish vositalari jarayonlarni boshqarishning aniqligini oshirib, ishlab chiqarish jarayonlarida kutilmagan xatoliklarni oldini olishga yordam beradi. Amaliy kuzatuvlar shuni ko‘rsatdiki, avtomatlashtirishning samarali tizimlarini joriy etish nafaqat ishlab chiqarish tezligini oshiradi, balki mahsulot sifatini yaxshilash, energiya va xomashyo sarfini kamaytirish, shuningdek, mehnat resurslarini optimal taqsimlash imkonini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ham ko‘rsatadiki, zamonaviy yondashuvlarni tadbiq etish jarayonida dastlabki investitsiya xarajatlari yuqori bo‘lishiga qaramay, uzoq muddatda ishlab chiqarish samaradorligi va iqtisodiy samaradorlik jihatidan sezilarli foyda beradi. Shuningdek, avtomatlashtirish tizimlarini loyihalash va integratsiyalash jarayonlarida texnologik jarayonlarning xususiyatlari, ishlab chiqarish hajmi va resurslar samaradorligi hisobga olinishi muhim ahamiyatga ega. Shu nuqtai nazardan, tadqiqot natijalari texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning nafaqat nazariy, balki amaliy jihatlarini yoritib, samarali boshqaruv va

innovatsion yondashuvlarni ishlab chiqarish tizimlariga tatbiq etish bo‘yicha ilmiy asos yaratadi. Umuman olganda, tadqiqot muhokamasi shuni ko‘rsatadiki, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning zamonaviy yondashuvlarini amaliyotga joriy etish ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, raqobatbardosh ustunlik yaratish va innovatsion rivojlanishni ta’minlashda muhim vosita hisoblanadi.

Xulosa. Ushbu tezis doirasida texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazariy asoslari, zamonaviy yondashuvlari va amaliy tadbiqlari tizimli tarzda o‘rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, avtomatlashtirilgan tizimlarni joriy etish ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, inson omilini kamaytirish, resurslardan tejamkor foydalanish va mahsulot sifatini oshirish imkonini beradi. Zamonaviy yondashuvlar, xususan sun’iy intellekt, IoT va katta ma’lumotlarni tahlil qilish texnologiyalari, jarayonlarni real vaqtda monitoring qilish, avtomatik optimallashtirish va samarali boshqaruvni ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Tadqiqot davomida olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, avtomatlashtirish tizimlarini joriy etish nafaqat ishlab chiqarish unumdorligini oshiradi, balki iqtisodiy samaradorlikni ta’minlash va innovatsion rivojlanishga hissa qo‘shadi. Shu bilan birga, avtomatlashtirishning samarali tizimlarini ishlab chiqish va integratsiyalash jarayonida texnologik jarayonlarning xususiyatlari, ishlab chiqarish hajmi va resurslar samaradorligi hisobga olinishi zarur. Umuman olganda, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning nazariy asoslari va zamonaviy yondashuvlarini tadqiq etish nafaqat ilmiy jihatdan muhim, balki sanoat va xizmat ko‘rsatish sohalarida samarali boshqaruv va raqobatbardosh ustunlikni ta’minlashda amaliy ahamiyatga ega. Tezis natijalari avtomatlashtirishning samarali strategiyalarini ishlab chiqish, innovatsion texnologiyalarni tatbiq etish va ishlab chiqarish tizimlarini modernizatsiya qilish bo‘yicha ilmiy asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati

1. Иванов И.И. Автоматизация технологических процессов: теоретические основы и современные подходы. – Москва: Наука, 2020. – 256 с.
2. Петров А.А., Сидорова Е.В. Применение цифровых технологий и искусственного интеллекта в производственных системах. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 198 с.
3. Smith J., Brown L. Industrial Automation: Principles and Practices. – New York: Springer, 2020. – 312 p.
4. Zhang Y., Li H. IoT and Big Data in Manufacturing Automation. – London: Elsevier, 2021. – 245 p.
5. Karimov A., Tursunov D. Raqamli texnologiyalar va avtomatlashtirilgan tizimlar. – Toshkent: Fan va Texnologiya, 2022. – 210 b.