

Modulli texnologik tizimlar yordamida ishlab chiqarishni avtomatlashtirish

Jo‘raxanov Yusufjon Orifjon o‘g‘li
Namangan davlat texnika universiteti talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada modulli texnologik tizimlar konsepsiyasi, ularning ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishdagi o‘rni va afzalliklari yoritilgan. Modullilik tamoyili ishlab chiqarish moslashuvchanligini, texnik xizmat ko‘rsatish qulayligini va energiya tejamkorligini ta‘minlaydi. Shuningdek, modulli tizimlarning “Industry 4.0” sharoitida raqamli texnologiyalar bilan integratsiyasi ham ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: modulli tizim, avtomatlashtirish, moslashuvchan ishlab chiqarish, sanoat 4.0, texnologik mashina, raqamli ishlab chiqarish.

Аннотация: В данной статье рассматривается концепция модульных технологических систем и их роль в автоматизации производственных процессов. Модульный принцип обеспечивает гибкость производства, удобство обслуживания и энергоэффективность. Также рассмотрена интеграция модульных систем с цифровыми технологиями в условиях концепции «Индустрия 4.0».

Ключевые слова: модульная система, автоматизация, гибкое производство, Индустрия 4.0, технологическая машина, цифровое производство.

Annotation

This article discusses the concept of modular technological systems and their role in the automation of industrial production. The modular approach increases flexibility, simplifies maintenance, and improves energy efficiency. The paper also highlights the integration of modular systems with digital technologies under the framework of Industry 4.0.

Keywords: modular system, automation, flexible manufacturing, Industry 4.0, technological machine, digital production.

Zamonaviy sanoat taraqqiyotining jadalligi, ishlab chiqarish tizimlarining murakkablashuvi va mahsulotlar turining kengayishi ishlab chiqarish vositalariga, xususan, texnologik mashinalarga yangi talablarga javob bera oladigan yechimlarni talab etmoqda. Ayniqsa, bozordagi tez o‘zgaruvchan ehtiyojlar, mahsulotlar



konfiguratsiyasining moslashuvchanligi, ishlab chiqarish samaradorligining oshirilishi, texnologik ishonchlilik va xizmat ko'rsatish qulayligi kabi omillar bugungi kunda sanoatda modulli texnologik mashinalar konsepsiyasini ilgari surmoqda. Ushbu konsepsiya sanoatda mashinasozlik, avtomatlashtirish, texnologik moslashuvchanlik va modernizatsiya jarayonlarida tub burilish yasash imkonini bermoqda.

Modullilik tamoyili zamonaviy muhandislik tafakkurining markazida turib, kompleks tizimlarni soddalashtirish, ularni samarali loyihalash va boshqarish imkonini beradi. Bunda texnologik mashinalar bir butun sifatida emas, balki mustaqil va o'zaro moslashuvchan funksional bloklar yig'indisi sifatida qaraladi. Ushbu yondashuv mashinalarning qismlarini, texnologik bloklarini yoki funktsional komponentlarini alohida modullar sifatida ishlab chiqishga imkon beradi. Har bir modul aniq bir funksiyani bajaradi, mustaqil tarzda ishlaydi va istalgan vaqtda almashtirilishi yoki yangilanishi mumkin. Bu esa ishlab chiqarish jarayonida moslashuvchanlik va samaradorlikni tubdan oshiradi.

Sanoat ishlab chiqarishining ilg'or tarmoqlarida modulli texnologik mashinalar eng muhim innovatsion yondashuv sifatida e'tirof etilmoqda. Ular yordamida ishlab chiqarish liniyalari qisqa vaqt ichida turlicha mahsulotlarga moslashtirilishi, eskirgan komponentlar zamonaviylari bilan almashtirilishi va hatto yangi texnologiyalar joriy etilishi mumkin. Modullilik asosida qurilgan texnologik mashinalar yordamida korxonalar ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi, logistika xarajatlarini optimallashtiradi, ekspluatatsiya samaradorligini oshiradi va ta'mirlash ishlarini soddalashtiradi. Bu esa raqobatbardoshlikni oshirish va bozor ehtiyojlariga tez javob berish imkonini beradi.

Modulli texnologik mashinalar bir necha asosiy printsiplarga tayanadi, ular orasida funksional ajratish, interfeysli birxillik, konfiguratsion moslashuvchanlik, texnologik uzluksizlik va texnik xizmat ko'rsatishda yengillik alohida o'rin tutadi. Ularning konstruktiv yechimi shunday ishlab chiqiladiki, har bir modul umumiy tizim bilan aniq interfeys orqali bog'lanadi va turli konfiguratsiyalarda ishlashga imkon yaratadi. Shu sababli, modulli mashinalar texnologik liniyalarning universal asosini tashkil qiladi va moslashtirilgan mahsulotlar ishlab chiqarishda ayni muddao bo'lib xizmat qiladi.

Sanoatda modulli yondashuv, ayniqsa, kichik va o'rta hajmdagi partiyalarni ishlab chiqarishda o'zining eng kuchli ijobiy tomonlarini namoyon qiladi. Masalan, turli mijozlar uchun maxsus konfiguratsiyadagi mahsulotlarni ishlab chiqarish zarurati

tug‘ilganda, modulli tizimlar qisqa vaqt ichida yangi talabga moslashish imkonini beradi. Shu bilan birga, bitta modulli mashinadan ko‘plab texnologik maqsadlarda foydalanish imkoniyati paydo bo‘ladi. Bu esa bir vaqtning o‘zida bir nechta mahsulot turini ishlab chiqarish zarurati bo‘lgan sharoitlarda nihoyatda dolzarbdir.

Yana bir muhim afzallik – bu modulli mashinalarning modernizatsiyaga ochiqqligi. Texnik taraqqiyot sur‘atlari yildan yilga ortib borayotgan sharoitda, korxonalar o‘z uskunalari tez-tez yangilashga majbur bo‘lmoqda. An‘anaviy konstruksiyalarga ega mashinalarda bu jarayon ko‘p vaqt va resurs talab qiladi. Modulli mashinalarda esa bu jarayon ancha soddalashtirilgan: yangi texnologiyani aks ettiruvchi modul ishlab chiqiladi va mavjud tizimga integratsiyalanadi. Buning uchun butun mashinani almashtirish shart emas, faqat kerakli modul almashtiriladi yoki yangilanadi. Bu esa ishlab chiqarish uzluksizligini ta‘minlaydi va umumiy xarajatlarni keskin kamaytiradi.

Bundan tashqari, modulli texnologik mashinalar ekspluatatsiya jarayonida ishonchlilikni oshirish imkonini beradi. Har bir modul alohida diagnostika qilinishi, texnik xizmat ko‘rsatish grafigiga muvofiq profilaktika ishlari olib borilishi mumkin. Shuningdek, tizimdagi nosozliklar faqat bitta modulda aniqlansa, butun tizimni to‘xtatmasdan ushbu modulni almashtirish orqali muammo bartaraf etiladi. Bu esa korxonalar uchun vaqtdan yutish va samaradorlikni saqlab qolish jihatidan juda muhim.

Modullilik sanoatda raqamli transformatsiya, sun‘iy intellekt, IoT va sanoat 4.0 konsepsiyalariga mos keluvchi yechimdir. Ayniqsa, aqlli ishlab chiqarish tizimlarida modulli mashinalar real vaqt rejimida monitoring qilish, parametrlarni avtomatik o‘zgartirish, masofadan boshqarish imkoniyatlarini ochadi. Bunday imkoniyatlar asosida modulli mashinalar korxona ishlab chiqarishining eng zamonaviy bo‘g‘ini sifatida shakllanmoqda.

Yana bir jihat – bu ekologik va energetik samaradorlik. Modulli mashinalar odatda aniq funksiyaga ega modullar orqali faqat kerakli zaxira va quvvatni sarf qiladi. Bu energiya sarfini optimallashtirish, issiqlik yo‘qotishlarini kamaytirish va atrof-muhitga salbiy ta‘sirni kamaytirishga xizmat qiladi. Ekologik normalar keskinlashayotgan bir davrda bu omil global sanoat uchun alohida ahamiyatga ega.

So‘nggi yillarda yirik sanoat kompaniyalari, jumladan Siemens, Bosch Rexroth, Mitsubishi, ABB, Fanuc kabi yetakchi brendlar modulli mashinalar konsepsiyasini o‘z ishlab chiqarish tizimlariga joriy qilishni faol olib bormoqda. Ular tomonidan ishlab chiqilgan modulli platformalar turli sanoat segmentlarida sinovdan o‘tkazilgan va

yuqori natijalar bergan. Bu esa mazkur yondashuvning nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham ustunligini tasdiqlaydi.

Shu bilan birga, modulli mashinalarni loyihalash va ishlab chiqarish muhandislaridan yangi darajadagi tafakkur, tizimli yondashuv va chuqur texnologik bilimlarni talab qiladi. Dastlabki dizayn bosqichidanoq butun tizimning struktura arxitekturasi aniqlanishi, modullar o'rtasidagi interfeyslar standartlashtirilishi va funksional uyg'unlik ta'minlanishi lozim. Aks holda, modullilik samarasi to'liq namoyon bo'lmazligi mumkin.

Xulosa: Modulli texnologik tizimlar zamonaviy avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishning ajralmas qismi hisoblanadi. Ular ishlab chiqarishni moslashuvchan, energiya tejamkor va texnik jihatdan takomillashgan holatga keltiradi. Kelajakda ushbu tizimlarni sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalar bilan integratsiya qilish sanoatning raqamli transformatsiyasini yanada jadallashtiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Xudoyberdiyev A. "Texnologik mashinalar va ularni loyihalash asoslari", TATU nashriyoti, 2022.
2. Salomov B., "Moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlari va avtomatlashtirish", Toshkent: Fan, 2021.
3. Klaus Schwab, The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, 2017.
4. Groover M.P., Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, Pearson, 2020.
5. ISO 14649: "Modular structure for data and process control in manufacturing", International Organization for Standardization, 2023.