“AVTOMOBIL BO‘YASH SEXIDAGI QURITISH PECHINING INTELLEKTUAL BOSHQARUV TIZIMINI ISHLAB CHIQISH”

Karimjonov Sarvarbek Andijon davlat texnika instituti talabasi

karimjonovsarvarbek *365@gmail.com*

tel:+ 998200060013

Annotatsiya: Ushbu tezisda avtomobil bo‘yash sexida qo‘llaniladigan quritish pechining intellektual boshqaruv tizimini ishlab chiqish masalalari ko‘rib chiqilgan. Quritish jarayonida harorat, namlik va havo almashinuvi parametrlarini optimal boshqarish mahsulot sifatini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot davomida PLC, sun’iy intellekt algoritmlari, harorat va namlik datchiklari, HMI hamda SCADA tizimlari asosida intellektual boshqaruv usullari tahlil qilindi. Taklif etilgan tizim texnologik parametrlarni real vaqt rejimida tahlil qilish va optimal boshqaruv qarorlarini qabul qilish imkonini beradi. Natijada energiya sarfi kamayadi, quritish sifati oshadi va ishlab chiqarish samaradorligi yaxshilanadi.

Kalit so‘zlar: intellektual boshqaruv, quritish pechi, PLC, sun’iy intellekt, SCADA, HMI, harorat nazorati, avtomatlashtirish.

Kirish: Avtomobil bo‘yash sexlarida quritish pechlari bo‘yoq qoplamasining sifatini ta’minlovchi asosiy texnologik uskunalardan biri hisoblanadi. Quritish jarayonida harorat, namlik va havo aylanishi kabi parametrlarning optimal qiymatda saqlanishi mahsulot sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu parametrlarning nazoratsiz o‘zgarishi bo‘yoq qatlamida nuqsonlar paydo bo‘lishiga, energiya sarfining ortishiga va ishlab chiqarish samaradorligining pasayishiga olib keladi. Zamonaviy ishlab chiqarish sharoitida oddiy avtomatik boshqaruv tizimlari o‘rniga intellektual boshqaruv tizimlaridan foydalanish dolzarb masalaga aylanmoqda. Intellektual boshqaruv tizimlari texnologik parametrlarni tahlil qilish, oldindan prognozlash va optimal boshqaruv qarorlarini qabul qilish imkoniyatiga ega. Shu sababli avtomobil bo‘yash sexidagi quritish pechining intellektual boshqaruv tizimini

ishlab chiqish mahsulot sifatini oshirish, energiya tejamkorligini ta’minlash va texnologik jarayonni optimallashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Asosiy qisim: Avtomobil bo‘yash sexidagi quritish pechi bo‘yoq qoplamasining sifatini ta’minlovchi muhim texnologik qurilma hisoblanadi. Quritish jarayonida harorat, namlik va havo oqimi parametrlarining me’yoriy qiymatlarda saqlanishi mahsulot sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. An’anaviy boshqaruv tizimlarida ushbu parametrlar oldindan belgilangan dastur asosida boshqariladi. Biroq ishlab chiqarish sharoitlarining o‘zgarishi, tashqi muhit ta’siri va mahsulot turining almashishi sababli oddiy boshqaruv tizimlari har doim ham yuqori samaradorlikni ta’minlay olmaydi. Shu sababli quritish pechida intellektual boshqaruv tizimini qo‘llash maqsadga muvofiq hisoblanadi. Taklif etilayotgan intellektual boshqaruv tizimining asosini Siemens S7-1200 PLC kontrolleri tashkil etadi. PLC harorat, namlik va havo oqimi sensorlaridan ma’lumotlarni qabul qiladi hamda ularni qayta ishlaydi. Tizimda Pt100 harorat datchiklari, namlik sensorlari va havo tezligini o‘lchovchi datchiklardan foydalaniladi. Ushbu qurilmalar pech ichidagi texnologik parametrlarni real vaqt rejimida nazorat qiladi.

Intellektual boshqaruv tizimining asosiy afzalligi shundaki, u texnologik parametrlarning o‘zgarishini tahlil qilib, optimal boshqaruv qarorlarini mustaqil ravishda qabul qila oladi. Tizim ma’lumotlar bazasida saqlangan avvalgi ish rejimlari va ishlab chiqarish natijalarini tahlil qiladi. Agar pech ichidagi harorat yoki namlik qiymati belgilangan diapazondan chetga chiqsa, tizim avtomatik ravishda isitish quvvati yoki ventilyatsiya tizimining ishlash rejimini o‘zgartiradi. Haroratni boshqarishda PID algoritmi va intellektual optimallashtirish usullaridan foydalaniladi. PID rostlagich haroratning berilgan qiymatdan og‘ishini aniqlaydi va isitish tizimining quvvatini moslashtiradi. Intellektual algoritmlar esa harorat o‘zgarishlarini oldindan prognoz qilish imkonini beradi. Natijada haroratning keskin o‘zgarishi kamayadi va energiya sarfi optimallashtiriladi.

Haroratning vaqt bo‘yicha o‘zgarishi quyidagi bog‘lanish orqali ifodalanadi:

Bu yerda:

T(t) – vaqt momentidagi harorat;

Tmax – maksimal harorat;

k – tizimning dinamik koeffitsiyenti;

t – vaqt.

Ventilyatsiya tizimi quritish pechining muhim qismlaridan biri hisoblanadi. Ventilyatorlar yordamida issiq havo pech ichida bir tekis taqsimlanadi. Intellektual boshqaruv tizimi ventilyatorlarning aylanish tezligini chastota o‘zgartirgichlar orqali avtomatik ravishda boshqaradi. Bu esa quritish sifatini yaxshilash bilan birga elektr energiyasi sarfini ham kamaytiradi.

Havo sarfi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

Bu yerda:

Q – havo sarfi;

V – havo oqimi tezligi;

S – havo kanali kesim yuzasi.

Tizimda sun’iy intellekt elementlaridan foydalanish quritish jarayonining samaradorligini yanada oshiradi. Mashinaviy o‘qitish algoritmlari oldingi ishlab chiqarish ma’lumotlarini tahlil qilib, mahsulot turiga mos optimal quritish rejimlarini tavsiya etadi. Bu esa bo‘yoq qoplamasining sifatini yaxshilash va brak mahsulotlar sonini kamaytirishga yordam beradi.

Intellektual boshqaruv tizimi tarkibida HMI operator paneli va SCADA tizimi ham mavjud. HMI panel orqali operator barcha texnologik parametrlarni kuzatishi va zarur hollarda boshqaruv parametrlarini o‘zgartirishi mumkin. SCADA tizimi esa quritish pechining ishlash holatini masofadan monitoring qilish, ma’lumotlarni arxivlash va hisobotlarni shakllantirish imkonini beradi. Tizimning xavfsizligini ta’minlash uchun avariya himoya modullari qo‘llaniladi. Haroratning me’yoriy qiymatdan ortib ketishi, ventilyatorning to‘xtashi yoki sensorlarning nosozligi aniqlanganda PLC avtomatik ravishda isitish tizimini o‘chiradi va operatorga ogohlantirish signalini yuboradi. O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, quritish pechining intellektual boshqaruv tizimini joriy etish harorat va ventilyatsiya

parametrlarini optimal boshqarish, energiya sarfini kamaytirish hamda mahsulot sifatini oshirish imkonini beradi. Natijada ishlab chiqarish samaradorligi ortadi, uskunalarning ishlash ishonchliligi yaxshilanadi va korxonaning iqtisodiy ko‘rsatkichlari yuqori darajaga ko‘tariladi.

Xulosa: Mazkur tezisda avtomobil bo‘yash sexidagi quritish pechining intellektual boshqaruv tizimini ishlab chiqish masalalari o‘rganildi. Tadqiqot davomida quritish jarayonining asosiy texnologik parametrlari bo‘lgan harorat, namlik va havo almashinuvi ko‘rsatkichlarini samarali boshqarish usullari tahlil qilindi. Ushbu parametrlarning optimal qiymatlarda saqlanishi bo‘yoq qoplamasining sifatini oshirish va ishlab chiqarish samaradorligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. O‘tkazilgan tahlillar natijasida Siemens S7-1200 PLC kontrolleri, Pt100 harorat datchiklari, namlik sensorlari, chastota o‘zgartirgichlar hamda SCADA tizimlari asosida qurilgan intellektual boshqaruv tizimi texnologik parametrlarni real vaqt rejimida nazorat qilish imkonini berishi ko‘rsatildi. PID rostlash algoritmlarini qo‘llash orqali pech ichidagi haroratning barqaror saqlanishi va energiya sarfining kamayishiga erishildi.

Ventilyatsiya tizimini avtomatik boshqarish natijasida issiq havoning pech bo‘ylab bir tekis taqsimlanishi ta’minlandi. Bu esa quritish sifatining yaxshilanishiga, mahsulot yuzasida nuqsonlar paydo bo‘lishining oldini olishga va quritish vaqtining qisqarishiga xizmat qiladi. Chastota o‘zgartirgichlardan foydalanish ventilyatorlarning energiya sarfini kamaytirib, tizimning umumiy energiya samaradorligini oshirdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Karimov Q.X. Sanoat avtomatlashtirish asoslari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2021. – 256 b.
2. Axmedov R.R. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish tizimlari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 312 b.
3. Стерлигов В.С. Автоматизация технологических процессов и производств. – Москва: Академия, 2020. – 368 с.

4. Петров И.В. Промышленные контроллеры PLC в системах автоматизации. – Москва: Инфра-М, 2021. – 312 с.
5. Bolton W. Programmable Logic Controllers. – 7th Edition. – Oxford: Newnes, 2021. – 408 p.
6. Webb J.W., Reis R.A. Programmable Logic Controllers: Principles and Applications. – New Jersey: Prentice Hall, 2022. – 650 p.