“UZ KORAM CO MCHJ DA QURUTISH PECHINI AVTOMATLASHTISH”

Karimjonov Sarvarbek Andijon davlat texnika instituti talabasi

karimjonovsarvarbek *365@gmail.com*

tel:+ 998200060013

Annotatsiya: Ushbu maqolada “UZ KORAM CO” MCHJ tunnel tipidagi quritish pechida temperaturani avtomatik nazorat qilish tizimini ishlab chiqish va takomillashtirish masalalari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot davomida Pt100 harorat datchiklari, PLC boshqaruv moduli, chastota o‘zgartirgich va ventilyatsiya tizimlarining ishlash prinsiplari tahlil qilindi. Quritish pechida temperaturani real vaqt rejimida nazorat qilish orqali mahsulot sifatini yaxshilash, energiya sarfini kamaytirish va texnologik jarayonning xavfsizligini oshirish imkoniyatlari o‘rganildi. Taklif etilgan avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi yordamida pech ichidagi haroratning barqaror saqlanishi, isitish va ventilyatsiya jarayonlarining optimal boshqarilishi ta’minlandi. Natijada ishlab chiqarish samaradorligi oshishi, inson omili ta’sirining kamayishi va energiya tejamkorligiga erishilishi aniqlandi.

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы автоматизации сушильной печи на предприятии ООО “UZ KORAM CO”. Автоматическое управление температурой, влажностью и воздушным потоком в сушильных печах имеет важное значение для повышения качества продукции и снижения энергозатрат. В ходе исследования были проанализированы принципы работы PLC-контроллеров, температурных датчиков, исполнительных механизмов и SCADA-систем мониторинга. Предложенная автоматизированная система обеспечивает контроль технологических параметров печи в режиме реального времени и оптимальное управление процессом. В результате повышается качество продукции, энергоэффективность и безопасность технологического процесса.

Annotation: This article discusses the automation of a drying furnace at “UZ KORAM CO” LLC. Automatic control of temperature, humidity, and airflow in drying furnaces is essential for improving product quality and reducing energy consumption. During the research, the operating principles of PLC controllers, temperature sensors, actuators, and SCADA monitoring systems were analyzed. The proposed automated system enables real-time monitoring of furnace technological parameters and provides optimal process control. As a result, product quality, energy efficiency, and process safety are improved.

Kalit so‘zlar: quritish pechi, avtomatlashtirish, PLC, harorat nazorati, SCADA, datchik, boshqaruv tizimi.

Ключевые слова: сушильная печь, автоматизация, PLC, контроль температуры, SCADA, датчик, система управления.

Keywords: drying furnace, automation, PLC, temperature control, SCADA, sensor, control system.

Kirish: Hozirgi kunda sanoat korxonalarida texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish ishlab chiqarish samaradorligini oshirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, quritish pechlarida harorat va namlik parametrlarini aniq boshqarish mahsulot sifatini ta’minlashda katta ahamiyatga ega. “UZ KORAM CO” MCHJ korxonasida qo‘llanilayotgan quritish pechlarida texnologik parametrlarning barqaror nazorat qilinishi mahsulotning sifat ko‘rsatkichlariga bevosita ta’sir qiladi. An’anaviy boshqaruv tizimlarida harorat va havo oqimini qo‘lda nazorat qilish energiya sarfining ortishiga hamda mahsulot sifatining pasayishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli zamonaviy PLC, sensorlar va SCADA tizimlari asosida quritish pechini avtomatlashtirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi yordamida haroratni real vaqt rejimida nazorat qilish, energiya tejamkorligini oshirish va texnologik jarayon xavfsizligini ta’minlash imkoniyati yaratiladi.

Asosiy qism: “UZ KORAM CO” MCHJ da qo‘llanilayotgan tunnel tipidagi quritish pechlarida mahsulot sifatini ta’minlashning asosiy omillaridan biri haroratni

aniq va barqaror nazorat qilish hisoblanadi. Quritish jarayonida pech ichidagi temperaturaning me’yoriy qiymatda saqlanishi mahsulotning sifat ko‘rsatkichlari, quritish tezligi va energiya sarfiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Haroratning me’yoridan ortib ketishi mahsulotning kuyishiga yoki deformatsiyalanishiga olib kelishi mumkin. Haroratning past bo‘lishi esa mahsulotning to‘liq qurimasligiga va texnologik jarayon samaradorligining kamayishiga sabab bo‘ladi. Shu sababli tunnel pechlarida temperaturani avtomatik nazorat qilish tizimlarini qo‘llash muhim texnologik vazifa hisoblanadi.

Quritish pechining ishlash prinsipi issiqlik energiyasini mahsulotga uzatish va mahsulot tarkibidagi namlikni bug‘lantirishga asoslangan. Tunnel pech ichida mahsulot transportyor yordamida harakatlanadi va turli harorat zonalaridan o‘tadi. Har bir zona uchun ma’lum temperaturaviy rejim o‘rnatiladi. Ushbu rejimlarning avtomatik boshqarilishi mahsulotning bir tekis qurishini ta’minlaydi.

Temperaturani nazorat qilish tizimi bir nechta asosiy elementlardan tashkil topadi. Bular Pt100 harorat datchiklari, PLC boshqaruv moduli, isitish bloki, ventilyatsiya tizimi, chastota o‘zgartirgich, HMI operator paneli va SCADA monitoring tizimidan iborat. Ushbu qurilmalar o‘zaro bog‘langan holda ishlaydi va pech ichidagi haroratni real vaqt rejimida boshqaradi.

Tunnel pechining turli nuqtalariga TE-01, TE-02 va TE-03 Pt100 turidagi harorat datchiklari o‘rnatilgan. Ushbu sensorlar yuqori aniqlikda ishlashi va sanoat sharoitlariga chidamliligi bilan ajralib turadi. Sensorlar pech ichidagi temperaturani doimiy ravishda o‘lchaydi va olingan ma’lumotlarni PLC boshqaruv tizimiga uzatadi. PLC sensorlardan kelayotgan signallarni qayta ishlab, isitish elementlari va ventilyatsiya tizimiga boshqaruv buyruqlarini yuboradi.

Haroratni boshqarishning asosiy maqsadi pech ichida optimal issiqlik rejimini saqlashdan iborat. Agar harorat belgilangan qiymatdan past bo‘lsa, PLC isitish blokini ishga tushiradi va issiqlik uzatilishini oshiradi. Harorat me’yoriy qiymatdan yuqori bo‘lsa ventilyatsiya tizimi ishga tushadi va ortiqcha issiqlik tashqariga

chiqariladi. Ushbu jarayon avtomatik ravishda amalga oshiriladi va operator aralashuvini minimallashtiradi.

Temperaturaning o‘zgarishi quyidagi formula orqali ifodalanadi:

Bu yerda:

Q — issiqlik miqdori;

m — mahsulot massasi;

c — solishtirma issiqlik sig‘imi;

ΔT — temperaturaning o‘zgarishi.

Ushbu formula quritish pechida mahsulotni kerakli temperaturagacha qizdirish uchun zarur bo‘lgan issiqlik miqdorini aniqlash imkonini beradi.

Tunnel pechida temperaturani barqaror ushlab turish uchun PID rostlash algoritmidan foydalaniladi. PID rostlagich haroratning berilgan qiymatdan og‘ishini aniqlaydi va isitish tizimini optimal rejimda boshqaradi. Natijada pech ichidagi harorat keskin o‘zgarishlarsiz barqaror holatda saqlanadi. PID rostlagichning qo‘llanilishi mahsulot sifatining yaxshilanishi va energiya sarfining kamayishiga yordam beradi. Haroratning vaqt bo‘yicha o‘zgarishi eksponensial model yordamida ifodalanadi:

Ushbu modelga ko‘ra pech ishga tushirilganda harorat tez ko‘tariladi va ma’lum vaqt o‘tgach barqaror qiymatga yaqinlashadi. Grafik tavsifi quritish pechining dinamik xususiyatlarini tahlil qilish imkonini beradi. Ventilyatsiya tizimi temperaturani nazorat qilishda muhim ahamiyatga ega. Ventilyatorlar pech ichida issiq havoni bir tekis taqsimlaydi va ortiqcha issiqlikni chiqarib yuboradi. Ventilyator motorlari VFD chastota o‘zgartirgich orqali boshqariladi. Chastota o‘zgartirgich yordamida motorning aylanish tezligi avtomatik ravishda rostlanadi. Bu esa energiya tejamkorligini oshirish va haroratni aniq boshqarish imkonini beradi. Quritish pechining avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimida HMI operator paneli muhim rol o‘ynaydi. Operator panel orqali pech ichidagi harorat, ventilyatsiya holati, isitish quvvati va avariya signallarini kuzatishi mumkin. Operator zarur hollarda parametrlarni o‘zgartirish va tizimni qo‘lda boshqarish imkoniyatiga ham ega bo‘ladi.

SCADA monitoring tizimi orqali barcha texnologik parametrlar markazlashgan holda nazorat qilinadi. Harorat qiymatlari grafik ko‘rinishda aks ettiriladi, ma’lumotlar arxivlanadi va avariya holatlari avtomatik qayd qilinadi. Ushbu tizim masofadan monitoring qilish imkoniyatini ham yaratadi. Quritish pechlarida xavfsizlik tizimi ham muhim o‘rin egallaydi. Agar harorat ruxsat etilgan qiymatdan oshib ketsa, tizim avtomatik ravishda isitish blokini o‘chiradi va signalizatsiya tizimini ishga tushiradi. Bu yong‘in xavfi va uskunalarning ishdan chiqishini oldini olishga xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, temperaturani avtomatik nazorat qilish tizimlari qo‘llanilganda mahsulot sifati yaxshilanadi, energiya sarfi kamayadi va quritish jarayonining samaradorligi oshadi. Haroratning aniq boshqarilishi mahsulotning bir tekis qurishini ta’minlaydi va texnologik jarayonning barqaror ishlashiga yordam beradi. Kelajakda tunnel pechlarini sun’iy intellekt va IoT texnologiyalari bilan integratsiyalash orqali temperaturani aqlli boshqarish tizimlarini yaratish mumkin. Bunday tizimlar harorat parametrlarini oldindan prognoz qilish, energiya sarfini optimallashtirish va avariya holatlarini avtomatik aniqlash imkoniyatiga ega bo‘ladi.

Xulosa: Mazkur maqolada “UZ KORAM CO” MCHJ tunnel pechida temperaturani avtomatik nazorat qilish tizimini avtomatlashtirish masalalari tadqiq qilindi. Tadqiqot davomida pech ichidagi harorat parametrlarini aniq nazorat qilish, isitish va ventilyatsiya tizimlarini avtomatik boshqarish hamda texnologik jarayonning barqaror ishlashini ta’minlash usullari tahlil qilindi. O‘tkazilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, Pt100 turidagi harorat datchiklari yordamida tunnel pechining turli nuqtalaridagi temperatura real vaqt rejimida yuqori aniqlikda o‘lchandi. PLC asosidagi boshqaruv tizimi sensorlardan kelayotgan ma’lumotlarni qayta ishlab, isitish bloki va ventilyatsiya tizimini avtomatik boshqarishi natijasida pech ichidagi haroratning optimal qiymatda saqlanishi ta’minlandi. PID rostlash algoritmidan foydalanish temperaturaning keskin o‘zgarishlarini kamaytirib, quritish jarayonining barqaror ishlashiga yordam berdi. Chastota o‘zgartirgich yordamida ventilyator va

elektr dvigatellarning aylanish tezligi avtomatik boshqarildi, bu esa energiya sarfini kamaytirish va uskunalarning xizmat muddatini uzaytirish imkonini berdi.

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. Rasulov A.A. Yo‘l qurilish materiallari texnologiyasi. – Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyoti, 2019. – 280 b.
4. Bolton W. Programmable Logic Controllers. – 7th Edition. Elsevier, 2021. – 380 p.
5. Mikell P. Groover. Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing. – McGraw-Hill Education, 2020. – 816 p.