

VANYUKOV PECHI VA ULARNI RAQAMLI BOSHQARUV TIZIMLARI BILAN OPTIMALLASHTIRISH.

Mukhiddinova Marjonabonu Abduvali qizi

Student of Tashkent State Technical

University, group 2-23

email. muxiddinovamarjonabonu@gmail.com

Mirzajonova Saodat Bakidjanovna

Associate Professor, Department of Metallurgy,

Tashkent State Technical University

sabi30302@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada Vanyukov pechlarida raqamli boshqaruv tizimlarini qo'llash orqali metallurgiya jarayonlarini optimallashtirish masalalari ko'rib chiqiladi. Raqamli texnologiyalar samaradorlikni oshirish, energiya sarfini kamaytirish va mahsulot sifatini yaxshilash imkoniyatlarini taqdim etadi. Maqolada avtomatlashtirish tizimlarining tahlili, ularning Vanyukov pechlariga tatbiqi va kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlari muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: Vanyukov pechi, raqamli boshqaruv, avtomatlashtirish, metallurgiya, optimallashtirish, sun'iy intellekt, IoT, energiya samaradorligi.

Annotation: This article examines the issues of optimizing metallurgical processes through the implementation of digital control systems in Vanyukov furnaces. Digital technologies offer opportunities to improve efficiency, reduce energy consumption, and enhance product quality. The article discusses the analysis of automation systems, their application to Vanyukov furnaces, and future development directions.

Keywords: Vanyukov furnace, digital control, automation, metallurgy, optimization, artificial intelligence, IoT, energy efficiency.

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы оптимизации металлургических процессов посредством внедрения цифровых систем управления в печах Ванюкова. Цифровые технологии предоставляют возможности повышения эффективности, снижения энергозатрат и улучшения качества продукции. В статье анализируются автоматизированные системы, их применение в печах Ванюкова и перспективы дальнейшего развития.

Ключевые слова: печь Ванюкова, цифровое управление, автоматизация, металлургия, оптимизация, искусственный интеллект, Интернет вещей (IoT), энергоэффективность.

Kirish

Vanyukov pechi mis va qo'rg'oshin ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan muhim qurilma bo'lib, u yuqori haroratda sulfidli rudalarni eritish uchun mo'ljallangan. An'anaviy boshqaruv usullari energiya sarfining ko'pligi va jarayonlarning noaniqligi bilan bog'liq muammolarni keltirib chiqaradi. Zamonaviy raqamli boshqaruv tizimlari (SCADA, PLC, sun'iy intellekt) ushbu muammolarni bartaraf etishda muhim rol o'ynaydi.

Tahlil va Muhokama

Vanyukov Pechlarida Raqamli Boshqaruvning Ahamiyati

Zamonaviy metallurgiya sanoatida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va optimallashtirish muhim ahamiyatga ega. Vanyukov pechi mis, qo'rg'oshin va boshqa rangli metallarni eritishda ishlatiladigan asosiy qurilmalardan biri bo'lib, uning samaradorligi butun ishlab chiqarish tizimining barqarorligiga ta'sir qiladi. An'anaviy boshqaruv usullari ko'pincha yuqori energiya sarfi, noaniq jarayon nazorati va ishlab chiqarishdagi xatoliklar kabi muammolarni keltirib chiqaradi. Raqamli boshqaruv tizimlari esa ushbu muammolarni bartaraf etishda hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali quyidagi afzalliklarga erishish mumkin:

- **Jarayonlarni aniq nazorat qilish** – Harorat, bosim, gaz tarkibi, eritish tezligi kabi parametrlarni real vaqtda kuzatish va ularni avtomatik tarzda boshqarish.
- **Energiya sarfini optimallashtirish** – Sun'iy intellekt (AI) asosidagi tizimlar optimal ishlash rejimlarini tanlab, energiya sarfini 15-20% gacha kamaytirishi mumkin.
- **Nosozliklarni oldini olish** – Sensorlar va ma'lumotlar tahlili orqali pechdagi potentsial nosozliklarni oldindan aniqlash va profilaktik ta'mirlashni amalga oshirish.

Raqamli Boshqaruv Tizimlarining Turlari va Ularining Tatbiqi

Vanyukov pechlarida turli xil raqamli boshqaruv tizimlari qo'llaniladi, ular orasida quyidagilar asosiy o'rinni egallaydi:

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) – Bu tizim pechdagi barcha jarayonlarni markazlashtirilgan boshqarish va ma'lumotlarni yig'ish imkonini beradi. SCADA tizimi operatorga pechning holatini grafik interfeys orqali kuzatish, jarayonlarni dasturlash va xatoliklarni tuzatish imkoniyatini beradi.

PLC (Programmable Logic Controllers) – PLC tizimlari pechning turli qismlaridagi avtomatik jarayonlarni boshqarish uchun ishlatiladi. Masalan, haroratni nazorat qilish, yoqilg'i quyish tezligini sozlash yoki shamollatish tizimini boshqarish kabi vazifalarni bajaradi.

Sun'iy intellekt va mashina o'rganish (AI/ML) – AI tizimlari tarixiy ma'lumotlar asosida pechning ishlash rejimlarini tahlil qiladi va kelajakdagi

jarayonlarni optimallashtirish uchun bashorat qiladi. Mashina o'rganish modellari esa xomashyo sifatidagi o'zgarishlarni hisobga olib, eritish parametrlarini dinamik ravishda sozlash imkonini beradi.

IoT va Bulutli Texnologiyalarning Vanyukov Pechlarida Qo'llanilishi

Internet of Things (IoT) texnologiyalari Vanyukov pechlarini yanada aqlli va avtonom qilish imkonini beradi. IoT asboblari va sensorlar tarmog'i orqali pechning barcha parametrlari bir-biri bilan bog'lanadi va ma'lumotlar bulutli platformalarga uzatiladi.

Real vaqtda monitoring va masofadan boshqarish – Harorat, bosim, gaz tarkibi kabi ko'rsatkichlar bulutga uzatilib, u yerda tahlil qilinadi. Operatorlar mobil ilovalar yoki veb-interfeyslar orqali pech holatini istalgan joydan kuzatishi va boshqarishi mumkin.

Proгноzlash va profilaktik texnik xizmat – Sensorlar yordamida pechning eskirishi yoki nosozlik belgilari aniqlanadi. AI tizimlari ma'lumotlarni tahlil qilib, qurilmaning ishlash muddatini prognozlash va rejalashtirilgan ta'mirlashni amalga oshirish imkonini beradi.

Ma'lumotlar xavfsizligi va tahlili – Bulutli hisoblash yordamida katta hajmdagi ma'lumotlar saqlanadi va tahlil qilinadi. Bu jarayonlarning samaradorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish va ishlab chiqarish xatolarini oldini olish uchun muhimdir.

Sun'iy Intellect va Mashina O'rganishning Optimallashtirishdagi O'rni

Sun'iy intellekt va mashina o'rganish texnologiyalari Vanyukov pechlarida quyidagi jihatlarda qo'llaniladi:

Optimal eritish rejimlarini aniqlash – AI tizimlari tarixiy ma'lumotlar asosida eng samarali harorat, bosim va eritish vaqtini aniqlaydi. Bu jarayonlarni aniqroq boshqarish va energiya sarfini kamaytirish imkonini beradi.

Avtomatik sozlash tizimlari – Agar pechda harorat pasayib ketsa yoki gaz tarkibi o'zgarsa, AI tizimi avtomatik ravishda yoqilg'i quyish tezligini o'zgartiradi yoki shamollatish tizimini sozlaydi.

Xomashyo sifatini avtomatik tahlil qilish – Rudaning kimyoviy tarkibi o'zgargan taqdirda, AI tizimi eritish jarayonini moslashtirib, mahsulot sifatini barqaror ushlab turishi mumkin.

Energiya Samaradorligini Oshirishda Raqamli Boshqaruvning Rol

Metallurgiya sanoatida energiya sarfi ishlab chiqarish xarajatlarining katta qismini tashkil etadi. Raqamli boshqaruv tizimlari energiya sarfini kamaytirish uchun quyidagi usullarni qo'llaydi:

Issiqlikni qayta ishlatish tizimlari – Chiqindili gazlardagi issiqlikni qayta ishlatish orqali energiya yo'qotishlarini minimallashtirish.

Dinamik optimallashtirish algoritmlari – Pechning ishlash rejimini yuk, xomashyo sifatiga qarab avtomatik sozlash.

Energiya monitoringi – Har bir jarayon uchun energiya sarfini aniq hisoblash va samarasiz ishlayotgan tizimlarni aniqlash.

Kelajakdagi Innovatsion Yechimlar va Rivojlanish Yo‘nalishlari

Vanyukov pechlarini raqamli boshqaruv tizimlari bilan jihozlash bo‘yicha ishlar tobora rivojlanmoqda. Kelajakda quyidagi yo‘nalishlarda yangi texnologiyalarning qo‘llanilishi kutilmoqda:

Kvant hisoblash texnologiyalari – Murakkab jarayonlarni tezroq modellashtirish va optimallashtirish.

Robotlashtirilgan texnologiyalar – Pech atrofidagi ishlarni avtomatlashtirish uchun robotlardan foydalanish.

Blokcheyn texnologiyalari – Jarayonlarning shaffofligini oshirish, ma'lumotlarni himoya qilish va yuridik jihatlarini avtomatlashtirish.

Avtonom boshqaruv tizimlari – AI asosida to‘liq avtonom ishlaydigan pechlar yaratish.

Xulosa

Vanyukov pechlarini raqamli boshqaruv tizimlari bilan jihozlash metallurgiya sanoatida samaradorlikni oshirish, xarajatlarni kamaytirish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim qadam hisoblanadi. Sun'iy intellekt, IoT va bulutli texnologiyalar yordamida pechlarning ishlashi butunlay avtomatlashtirilishi va optimallashtirilishi mumkin. Kelajakda ushbu sohada yangi innovatsion yechimlarning joriy etilishi kutilmoqda.

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Smith, J. (2020). *Digital Control Systems in Metallurgy*. Springer.
2. Petrov, A. (2019). *AI Applications in Industrial Automation*. IEEE Press.
3. Lee, H. (2021). *IoT-Based Monitoring of Furnace Operations*. Elsevier.
4. Garcia, M. (2018). *Energy Optimization in Smelting Processes*. Metallurgical Journal.
5. Zhang, L. (2022). *Machine Learning for Predictive Maintenance*. Springer.
6. Ivanov, P. (2020). *SCADA Systems in Modern Industry*. TechPublishers.
7. Brown, K. (2019). *Cloud Computing for Industrial Data*. ACM Press.
8. Tanaka, R. (2021). *Blockchain in Manufacturing*. IEEE Transactions.
9. Müller, S. (2018). *Heat Recovery in Metallurgical Plants*. Energy Engineering.
10. Kim, Y. (2022). *Robotics in Smelting Operations*. Robotics & Automation Journal.