



Плавим по-умному



Кейсодатель

АО «ЕВРАЗ» — ведущая вертикально интегрированная металлургическая и горнодобывающая компания, активно внедряющая цифровые технологии для повышения эффективности и качества производственных процессов.

Введение

Пылеугольное топливо (ПУТ) — один из наиболее распространенных видов топлива в металлургии. Оно представляет собой тонко измельченный уголь, который подается в горелки печей в виде аэрозольной смеси. Его использование позволяет значительно снизить потребление кокса и других дорогих энергоносителей. Однако эффективность сжигания ПУТ зависит от множества факторов: гранулометрического состава, содержания влаги, подачи воздуха и скорости сгорания.

На металлургических предприятиях, таких как **ЕВРАЗ ЗСМК**, пылеугольное топливо активно используется в доменных и конвертерных процессах. Однако регулирование его подачи в печи в основном осуществляется вручную или по заранее заданным параметрам, что может приводить к нестабильности горения, колебаниям температуры и перерасходу топлива. В результате повышаются затраты на топливо, увеличиваются выбросы CO_2 , а качество конечного продукта может ухудшаться.

Современные цифровые технологии, включая искусственный интеллект (ИИ) и системы предиктивного управления, позволяют создать интеллектуальную систему, которая будет анализировать процесс горения ПУТ в реальном времени и автоматически корректировать его параметры.

Проблематика

Подача пылеугольного топлива в металлургические печи регулируется на основе заранее установленных параметров, которые не всегда учитывают изменения в составе угольной пыли, влажности, подаче воздуха и процессах горения. Это приводит к следующим проблемам:

- **Нестабильность горения** – из-за колебаний характеристик топлива и условий горения температура в печи может изменяться, что влияет на качество выплавляемого металла.

- **Перерасход топлива** – неэффективное регулирование подачи ПУТ приводит к избыточному расходу угольной пыли, увеличивая себестоимость производства.
- **Рост выбросов CO₂ и NO_x** – чрезмерное или неравномерное сжигание ПУТ ухудшает экологическую ситуацию и требует дополнительных затрат на очистку газов.
- **Неоптимальная работа печи** – неравномерное распределение топлива может приводить к перегреву одних зон печи и недостаточному нагреву других, снижая общую производительность.

Разработка интеллектуальной системы контроля подачи пылеугольного топлива позволит автоматически анализировать параметры горения и корректировать подачу топлива в реальном времени, обеспечивая стабильность температуры, снижение расхода угля и улучшение качества конечного продукта.

Техническое задание

Необходимо разработать концепцию **цифровой системы контроля подачи пылеугольного топлива в металлургических печах**, а именно:

1. **Проанализировать** существующие методы автоматического контроля и регулирования подачи топлива в промышленности, включая датчики газового анализа, тепловизионные камеры, ультразвуковые измерители потока топлива.
2. **Определить** параметры, которые необходимо мониторить в процессе сжигания ПУТ.
3. **Предложить** концепцию системы интеллектуального контроля подачи ПУТ, описав, какие данные она будет собирать и как их обрабатывать.
4. **Разработать** алгоритм работы системы: каким образом она будет анализировать данные и регулировать подачу топлива (например, на основе нейросетевых прогнозов или логики предиктивного управления).
5. **Сформировать** схему интеграции системы в существующее производство, включая установку датчиков, передачу данных на сервер и выдачу команд на изменение подачи топлива.
6. **Оценить** и описать ожидаемый эффект от внедрения системы в количественном выражении.