

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЗАГРУЗКИ ШИХТЫ В ДОМЕННУЮ ПЕЧЬ

А.Н. Селегей, В. И. Головки, М.А. Рыбальченко, И.Г. Тригуб, И.А. Маначин
(Украина, ДВНЗ «Национальный горный университет», Днепр)

Постановка проблемы. Успешная работа доменной печи зависит от большого количества факторов. Одним из наиболее важных параметров является выполнение рудной нагрузки. В свою очередь, выполнение рудной нагрузки напрямую зависит от работы загрузочного устройства доменной печи, а именно обеспечения загрузки слоя кокса на слой железосодержащего материала и наоборот. На формирование профиля засыпи шихты оказывают влияние следующие факторы:

- изменение свойств загружаемой шихты по мере ее движения по трактам шихтоподачи;
- форма промежуточного бункера на колошнике печи;
- быстрота открывания запорных агрегатов бункеров;
- геометрия течек, направляющих материал на распределительные элементы загрузочного устройства;
- кинематика движения потока шихты по лотку или поверхности конуса загрузочного устройства.

Целью данной работы является разработка моделей движения шихты по элементам систем шихтоподачи, которая бы давала возможность учитывать широкий спектр характеристик самого материала, вид его движения, а также интегрированные характеристики динамического потока.

Получено уравнение Бернулли для потока шихты по лотку бесконусного загрузочного устройства доменной печи:

$$-\frac{\omega^2 \cdot x^2}{2g} + z + \frac{p}{\rho \cdot g} + \frac{U^2}{2g} = const \quad (1)$$

Полученное уравнение (1) дает возможность получить дифференциальное уравнение первого порядка, характеризующее параметры движения потока шихты по лотку БЗУ, что в свою очередь открывает широкие возможности автоматизации процесса загрузки с учетом большинства факторов. Кроме этого, решение задачи Коши для указанного уравнения позволит проводить оперативную коррекцию параметров загрузки, что обеспечит стабильность требуемого профиля засыпи шихтовых материалов на колошнике доменной печи.

Проведенные исследования дают возможность сформулировать следующие выводы:

1. Выполнение рудной нагрузки напрямую коррелирует с обеспечением постоянства заданного профиля засыпи шихтовых материалов на колошнике доменной печи.

2. Существующие математические модели движения шихтовых материалов по лотку БЗУ не могут обеспечить учет влияния характеристик потока частиц, среди которых крупность кусков шихты, коэффициенты внутреннего и внешнего трения материала шихты, начальный уровень засыпи шихты на лотке и другие.

3. Для описания движения шихтовых материалов по лотку БЗУ целесообразно применить уравнение Бернулли для потока, что позволит с заданной погрешностью осуществлять загрузку доменной печи, а также оперативную коррекцию ее характеристик, что позволит обеспечить эффективную работу доменного цеха.

4. Получен новый научный подход к определению параметров движения потока шихты по элементам БЗУ, заключающийся в применении уравнения Бернулли в виде уравнения (1).