

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Бахтеева Эркина Маратовича:

«ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТИТАНОВЫХ ОКАТЫШЕЙ»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, списка литературы, включающего 139 наименований. Работа изложена на 120 страницах и включает 23 рисунка, 13 таблиц.

Важнейшей проблемой современных металлургических технологий является тема энерго- и ресурсосбережения, которая структурно связана с созданием малоотходных, высокопроизводительных и эффективных производств. Существующая технология производства окатышей несовершенна, и требует комплексных мероприятий по улучшению металлургических свойств окатышей, реализуемых на всех стадиях технологического процесса. В связи с развитием вычислительной техники, важнейшим средством для решения этих задач является математическое моделирование. Одним из актуальных направлений совершенствования технологии производства окатышей является математическое моделирование и оптимизация технологического процесса с целью улучшения свойств окатышей и технико-экономических показателей работы обжиговых машин.

Во введении сформулированы актуальность темы, цель и задачи исследования, определены объект и предмет исследования, показана научная новизна и практическая значимость, приведены основные научные положения, выносимые на защиту.

В главе 1 дается описание состояния проблем в выбранном направлении исследования. Выполнен весьма широкий обзор металлического титана и технологии производства окатышей из титаносодержащих концентратов. Получены данные о возможности изготовления окатышей

различными способами. Рассмотрены факторы, влияющие на технологический процесс. В результате анализа сделан вывод о том, что решение задач энергосбережения и улучшения качества продукции возможно в результате детального исследования с помощью методов математического моделирования влияния различных технологических параметров на показатели работы и решения оптимизационных задач.

В главе 2 приводится разработанная на основе комплексного подхода математическая модель процесса окомкования (гранулирования) окатышей. Математическая модель включила в себя систему дифференциальных уравнений в частных производных взаимодействия твердых компонентов шихты с сульфитно-спиртовой бардой (в качестве связующего вещества). При этом выбраны факторы, оказывающие наибольшее влияние на формирование сырых окатышей.

Глава 3 посвящена исследованию и анализу закономерностей технологического процесса сушки окатышей с целью его усовершенствования и оптимизации методом численного эксперимента на основе разработанных моделей и алгоритмов. Исследовано влияние важнейших технологических параметров на такие определяющие показатели процесса сушки окатышей, как изменение массы окатыша и газа, изменение тепла в окатышах и в газе, изменение влаги в окатышах и в газе, а также расходы тепла и энергии при заданном количестве окатышей.

Кроме того, в главе представлена математическая модель процесса восстановления оксидов металлов твердым углеродом, полученная на основе теории углетермического восстановления оксидов. Приведен метод определения термодинамической температуры начала восстановления оксида твердым углеродом и равновесный состав газовой фазы в заданном интервале давлений. Предложенная методика является актуальной для имитационного моделирования и определения оптимальных условий металлургических процессов.

Далее описаны методы исследования и моделирования процессов теплопередачи при рекуперации нагретого воздуха в стационарных условиях. Составлено математическое описание системы, приведены статические и динамические решения разработанной модели с применением пакета программ Mathcad.

В главе 4 разработаны математические модели в виде уравнения регрессии, связывающие газопроницаемость слоя шихты, усадку слоя, насыпную массу и скорость перемещения в зоны сушки с влажностью шихты, а также представлены исследования по совершенствованию конструкции обжиговой машины.

С участием автора разработана система в обжиговой конвейерной машине, предназначенная для повышения качества готового продукта и производительности процесса за счет оперативного управления элементами устройства и оптимизации газопроницаемости слоя шихты.

Использование предложенных разработок позволит создать современную высокоэффективную систему в производстве окатышей.

Результаты исследований обобщены и представлены 7 пунктами заключения.

В работе определено, что совершенствование технологии производства окатышей с целью получения продукции необходимого качества достигается путем математического моделирования и оптимизации технологического процесса и основных параметров производства.

Построены математические модели. По результатам исследований получены модели в виде системы дифференциальных уравнений в частных производных и в виде уравнения регрессии, имеющие хорошую сходимость с экспериментальными данными.

Полученные исследователем результаты имеют и практическую значимость, так как определены оптимальные технологические параметры процесса, такие как влажность и газопроницаемость шихты, усадка слоя, насыпная масса, скорость перемещения в зоны сушки. Предложен способ и

устройство для производства титановых окатышей. Устройство поддерживает оптимальную влажность шихты, обеспечивает максимальную газопроницаемость слоя шихты и оптимальные показатели технологических параметров процесса при воздействии неуправляемых помех.

Данная диссертация представляет собой глубокое и разностороннее исследование технологии получения титановых окатышей, вносит существенный вклад в металлургию титана, в теорию и практику процесса окомкования и агломерации.

Количество опубликованных работ по теме диссертации свидетельствует о достаточно полном изложении результатов исследований.

Вопросы и замечания к работе:

1. Чем характеризуется энергоэффективность разработанного устройства?

2. В работе нет детальных сведений об исходном концентрате.

3. Не все частные выводы в главах диссертации затем отражены в заключении всей работы.

4. В некоторых таблицах показаны промежуточные данные, не обязательные к представлению, их можно было вынести в приложение.

5. Название патента «Устройство для производства титановых окатышей». Вы создали новое устройство или усовершенствовали его?

Полученные результаты можно квалифицировать как решение поставленных в работе задач. Полученные автором результаты являются достаточно новыми. Автореферат и диссертация по содержанию полностью соответствуют паспорту специальности 2.6.2 – Металлургия черных, цветных и редких металлов: п. 15 «Подготовка сырьевых материалов к металлургическим процессам и металлургические свойства сырья», п. 26 «Математическое моделирование процессов производства черных, цветных и редких металлов, формирования техногенных месторождений и способов их утилизации. Управление и оптимизация металлургическими процессами».

Диссертационная работа Бахтеева Эркина Маратовича на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой и выполнена на хорошем научном уровне. Работа соответствует п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, в которой на основании выполненных автором исследований изложены научно обоснованные технологические решения по совершенствованию и оптимизации технологического процесса производства титановых окатышей, имеющие существенное значение для специальности 2.6.2 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

За выполненный объем исследований Бахтеев Э.М. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Доцент кафедры «Физика»
ФГБОУ ВО «Грозненский
государственный нефтяной
технический университет им. М.Д.
Миллионщикова», канд. техн. наук

Подпись Ахтаева С.С.-С. заверяю
Начальник кадрового управления
ФГБОУ ВО «Грозненский
государственный нефтяной
технический университет им. М.Д.
Миллионщикова

Ахтаев Салман Сайд-Селимович,
к.т.н.,
364051, Россия, Чеченская Республика,
г. Грозный, пр. Х. Исаева, 100
институт энергетики ФГБОУ ВО
«Грозненский государственный
нефтяной технический университет
им. М.Д. Миллионщикова»,
Кафедра «Физика»
E-mail: akhtaevsalman00@gmail.com
Тел. 8 (938) 001-87-15

25.08.23

С.С.-С. Ахтаев



Д.У. Наурбиева