

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу аспиранта Бахтеева Эркина Маратовича «Исследование технологии и разработка устройства для производства титановых окатышей», по специальности 2.6.2 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

Тема диссертационной работы Бахтеева Э.М. посвященная решению задачи увеличения производительности эксплуатируемых в промышленности обжиговых машин, в частности, интенсификации режима термообработки окатышей является своевременной и актуальной. В настоящее время развивается технология получения титана из титаномагнетитового сырья. Опыт эксплуатации действующих обжиговых машин показывает, что именно эффективность работы зон термообработки является определяющим фактором в обеспечении требуемых характеристик окатышей. Дальнейшее совершенствование и исследование существующей технологии в производстве титановых окатышей в направлении оптимизации технологического режима с использованием методов математического моделирования является одним из актуальных и потенциальных направлений решения задачи улучшения технико-экономических показателей обжиговых машин.

Диссертационная работа содержит все разделы, необходимые для решения вышеупомянутой темы.

В соответствии с поставленной целью решён ряд научно-технических задач, а именно:

1. Разработка математической модели процесса получения сырых окатышей в окомкователе барабанного типа.
2. Поиск оптимальных параметров и разработка технических решений, позволяющих реализовать оптимальные режимы процесса.

3. Разработка технического результата для производства титановых окатышей позволяющее оптимизировать технологические режимы обжиговой машины.

Научная новизна диссертационной работы заключается в получении новых результатов по зонам формирования и спекания титановых окатышей, а также разработке устройства для их производства.

1. Синтезирована детерминированная математическая модель, которая представлена системой дифференциальных уравнений в частных производных, описывающая взаимодействие твердых компонентов шихты с ССБ, в результате чего при перемещении этих компонентов в окомкователе формируются окатыши.

2. Впервые предложена математическая модель процесса сушки, движущейся плотной многослойной массы титановых окатышей.

3. Разработана математическая модель в виде уравнения регрессии, связывающая основные параметры технологического процесса. Получены новые результаты, впервые установлены зависимости газопроницаемости слоя шихты, усадки слоя, насыпной массы и скорости перемещения в зоны сушки от влажности шихты.

4. Разработано устройство для производства титановых окатышей. Предложена система экстремального регулирования, непрерывно поддерживающая оптимальную влажность шихты, обеспечивающая максимальную газопроницаемость слоя шихты и оптимальные показатели технологических параметров процесса при воздействии неуправляемых помех.

Автор показал свободное владение методами математического моделирования, оптимизации и обработки экспериментальных данных.

На основании проведенных исследований разработано устройство для производства титановых окатышей. Оно содержит систему экстремального регулирования, непрерывно поддерживающая оптимальную влажность шихты, обеспечивающая максимальную газопроницаемость слоя шихты и

оптимальные показатели технологических параметров процесса при воздействии неуправляемых помех.

Считаю, что выполненная работа характеризует Бахтеева Э.М. как самостоятельного исследователя и полностью соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Научный руководитель:

доктор технических наук  
(специальность 2.6.2), профессор  
кафедры «Металлургия цветных  
металлов и автоматизация  
металлургических процессов»  
федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Северо-Кавказский горно-  
металлургический институт  
(государственный технологический  
университет)»



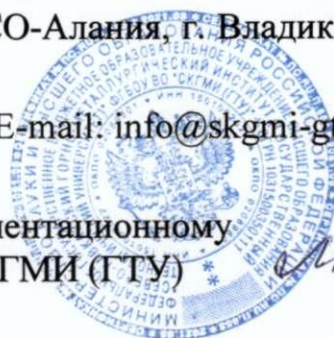
15.05.2023 Рутковский  
Александр Леонидович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)»

Почтовый адрес: 362021, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44

Телефон: +7(8672) 407-357; E-mail: [info@skgmi-gtu.ru](mailto:info@skgmi-gtu.ru)

Начальник службы по документационному обеспечению и контролю СКГМИ (ГТУ)



Якушина М.М.