

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рыбенко Инны Анатольевны «Развитие теоретических основ и разработка ресурсосберегающих технологий прямого восстановления металлов с использованием метода и инструментальной системы моделирования и оптимизации», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Существующие в настоящее время металлургические технологии характеризуются высокой ресурсо- и энергоемкостью. В этой связи тема диссертации И.А. Рыбенко, посвященная разработке малоэнергоемкой технологии прямого восстановления металлов и промышленных методов оптимизации физико – химических процессов, является актуальной, имеющей важное научное и практическое значение.

Наиболее интересной и важной особенностью диссертационной работы является создание инструментальной системы моделирования и оптимизации. Разработанный автором диссертации исследовательский инструмент, в котором в единой программной системе связаны математические модели, методы оптимизации и базы данных, открывает возможности для значительного ускорения поисковых исследований, чем, по-видимому, можно объяснить широкий круг вопросов, рассмотренных в диссертационной работе, среди которых следует выделить:

- реализацию в виде инструментальной системы «Инжиниринг-Металлургия» метода определения оптимальных условий протекания процессов в термодинамических системах и оптимальных режимов прямого восстановления металлов, особенностью которого является решение комплекса взаимосвязанных задач.

- методику термодинамического моделирования и совокупность показателей, характеризующих окислительно-восстановительный потенциал системы.

- разработку оптимальных режимов для агрегата струйно-эмульсионного типа, в том числе в случае прямого получения металла из пылевидных руд и железосодержащих отходов, при получении марганцевых сплавов, а также при прямом восстановлении железа с одновременным получением попутного синтез-газа.

По работе имеются следующие замечания:

1. Практически ничего не сказано об особенностях применения методов исследования пространства параметров объекта и обобщенного приведенного градиента, приведенных на рисунке 3.

2. Не отмечено, конкретное использование теоретических результатов, полученных в главе 3, при решении практических задач прямого легирования, представленных в главе 6.

В целом диссертационная работа производит впечатление законченного научного исследования, посвященного развитию важного научного - технического направления – создание энергосберегающей технологии прямого восстановления металлов. Материал автореферата изложен ясно и понятно. По актуальности, научной новизне, практической значимости работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к докторским диссертациям. Автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Главный научный сотрудник лаборатории «Термомеханика и прочность новых материалов» ФГБУН «Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского Отделения Российской Академии Наук», доктор физико-математических наук, профессор, научная специальность:

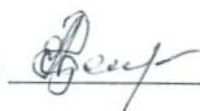
01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Черепанов Анатолий Николаевич

« 18 » 12 2018 г.

630090, Новосибирск, ул. Институтская 4/1, ИТПМ СО РАН  
Тел. 8 9529028744, E-mail: [anchet@itam.nsc.ru](mailto:anchet@itam.nsc.ru)

Подпись



удостоверяю



Я, Черепанов Анатолий Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Рыбенко Инной Анатольевной, и их дальнейшую обработку