

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».

Диссертационная работа Рыбенко И.А. несомненно актуальна, поскольку разработка ресурсосберегающих технологий является одной из основных задач в металлургии. Достоверность полученных результатов, как и обоснованность сделанных выводов, подкреплена разнообразием применённых современных методов – термодинамического и математического моделирования, оптимизации, синергетики и неравновесной термодинамики и демонстрируемым автором хорошим знанием данной области исследований.

Реализация взаимосвязанной системы математических моделей, методов оптимизации и баз данных в виде комплекса программ позволила автору создать инструментальную систему «Инжиниринг-Металлургия» для решения широкого круга оптимизационных задач ряда металлургических технологий. В диссертации с помощью этой инструментальной системы решены задачи определения оптимальных условий восстановления металлов в модельных системах и оптимальных технологических режимов ресурсосберегающих технологий легирования стали, а также технологий получения металлов в новом металлургическом агрегате струйно-эмульсионного типа.

Основные новые научные результаты, полученные в диссертации следующие:

- Создан метод системного решения комплекса взаимосвязанных задач по определению оптимальных условий протекания процессов восстановления металлов в термодинамических системах и оптимальных режимов ресурсосберегающих металлургических технологий прямого получения металлов и легирования стали с использованием оксидных материалов.

- Разработаны методика термодинамического моделирования по определению оптимальных условий восстановления металлов из оксидных систем и система показателей, отражающих окислительно-восстановительный потенциал расплава и газовой фазы рабочего пространства.

- Разработан комплекс математических моделей, описывающих на основе фундаментальных законов термодинамики взаимосвязь параметров входных-выходных потоков и физико-химических процессов в металлургическом агрегате струйно-эмульсионного типа, представленном как реактор текущего равновесия.

- Создана инструментальная система «Инжиниринг-Металлургия», представляющая взаимосвязанную систему математических моделей, методов оптимизации и баз данных, реализованная в виде комплекса программ применительно к решению широкого круга оптимизационных задач ряда металлургических технологий. Поставлена и решена оптимизационная задача по определению управляющих воздействий на процесс путем поиска экстремума критерия.

- Разработаны оптимальные режимы энерго- и ресурсосберегающих технологий для нового непрерывного металлургического процесса струйно-эмульсионного типа. Технологии опробованы на крупномасштабной опытной установке.

- Результаты теоретических, экспериментальных исследований и разработанные математические модели внедрены и используются в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет» при подготовке бакалавров и магистров. А также результаты диссертации использованы и внедрены в АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» (ЗСМК), в ООО УК «Сибирская горно-металлургическая компания» (СГМК), в ОАО «Сталь НК».

По теме диссертации автором опубликовано свыше 50 научных работ, в том числе из перечня ВАК – 17 работ, в изданиях, индексируемых в базах Scopus и WoS – 12. Результаты диссертации докладывались на 50 международных и всероссийских конференциях, совещаниях и конгрессах.

Сформулированные в диссертационной работе научные выводы обоснованы и достоверны. Достоверность исследования подтверждается совместным использованием методов термодинамического анализа, математического моделирования и оптимизации, близостью результатов теоретических исследований с результатами лабораторных и промышленных экспериментов; адекватностью математических моделей, проверенной путем сопоставления расчетных данных с результатами лабораторных и промышленных испытаний.

Отмечая высокий научный уровень диссертации, по работе можно сформулировать следующие замечания:

1) Не обсуждается проблема многоэкстремальности и проблема поиска глобального экстремума.

2) В диссертации решается задача многокритериальной оптимизации при этом используется подход выбора главного критерия и перевода остальных критериев в разряд ограничений, однако, не приводится обоснование выбора метода.

Сделанные замечания не противоречат высокой оценке выполненного диссертантом исследования.

В целом, можно сделать вывод, что диссертационная работа выполнена на актуальную тему и по научной значимости, практической ценности работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям. Автор диссертации Рыбенко Инна Анатольевна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Профессор кафедры исследования операций
Национального исследовательского Томского государственного университета
доктор технических наук, профессор
специальность: 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Семагин

Смагин Валерий Иванович
20.11.2018 г.

Организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

Адрес: Российская Федерация, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36.

Тел. (3822) 529 585 E-mail: vsm@mail.tsu.ru Сайт: www.tsu.ru



Я, Смагин Валерий Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Рыбенко Инной Анатольевной, и их дальнейшую обработку