

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Метелкина Анатолия Алексеевича на тему «Развитие технологических основ комплексной ковшевой обработки расплава после выпуска из сталеплавильного агрегата», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.2 Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Диссертационная работа Метелкина А.А. посвящена углублению понимания процессов, происходящих при внепечной обработке стали и повышению качества получаемого металла, что подтверждает высокую актуальность работы.

Для достижения поставленной цели автором разработаны методики теоретической оценки важных технологических характеристик шлака (сульфидная емкость, гетерогенность) с учетом влияния амфотерного оксида алюминия. Данные методики позволяют более адекватно проводить формирование оптимальных по химическому составу шлаков, что скажется на стабилизации качества получаемого металла. Кроме того, автором разработана методика подбора рациональных технологических параметров процесса вакуумной обработки стали и конструкции вакуумкамер. Также, автором проработан вопрос удаления водорода и углерода в условиях циркуляционного вакууматора, предложены основные пути удаления этих элементов.

Основными методами исследования заявлены расчетные модели, включая полимерную модель строения шлаков и расчеты процессов удаления серы при внепечной обработке и водорода и углерода при вакуумной обработке, термодинамическое моделирование процессов шпинелеобразования в системе «огнеупор-оксидный расплав», рентгено-фазового анализа и математической статистики.

Выводы и рекомендации, изложенные в автореферате, имеют достаточную научную новизну и практическую значимость. Результаты в достаточной мере обоснованы данными теоретического анализа и промышленной отработки.

Текста автореферата изложен логично, научным языком.

Основные результаты диссертационной работы апробированы автором в материалах докладов на 5 научных конференциях разных уровней. Основные положения опубликованы в 30 научных работах, в том числе 16 статей в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень рекомендуемых ВАК РФ, 3 монографиях в соавторстве и 2 патентах РФ на изобретение.

По тексту автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. В цели исследования указано «развитие ... основ обработки расплава... для достижения ... состава стали...с рациональными... параметрами НА ЕЕ ПРОИЗВОДСТВО». Последние три слова не связаны с остальным текстом.

2. Страница 10 – описание рисунка 1: указано, что шлаки автор разделил на 2 группы (гомогенные и гетерогенные), но не указаны иные различия анализируемой выборки плавок. Какие марки сталей и по какой технологии выплавлялись в выборке, представленной на рисунке 1?

3. Страница 20, рисунок 9, механизмы удаления водорода в вакууме: отмечено удаление газа с поверхности металла (1 механизм), из глубины расплава через самостоятельные пузырьки (2 механизм), с поверхности огнеупоров (3 механизм) и в транспортировочный газ (4 механизм). Термодинамически растворенному газу проще выделиться в месте, где будет нарушена сплошность металлического расплава, то есть на границе фаз. В данном случае рассмотрены границы «металл-газ» (1 и 4 механизмы), «металл-огнеупор» (3 механизм) и самостоятельное образование газовой фазы (2 механизм), но не видно упоминание границы «металл-жидкий шлак». В металле же присутствуют микроскопические неметаллические включения, находящиеся в жидком виде, поясните их влияние на удаление растворенных газов и углерода?


Отмеченные вопросы и замечания не снижают общую положительную оценку диссертационной работы.

Диссертационная работа Метелкина Анатолия Алексеевича на тему «Развитие технологических основ комплексной ковшевой обработки расплава после выпуска из сталеплавильного агрегата» соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» и требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.2 Metallургия черных, цветных и редких металлов, а ее автор, Метелкин Анатолий Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

22 апреля 2024 г

Кандидат технических наук  
Заведующий лабораторией  
Проблем техногенных образований  
Старший научный сотрудник  
Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт металлургии  
Уральского отделения Российской академии наук  
(ИМЕТ УрО РАН)  
620016, г. Екатеринбург,  
ул. Амундсена, 101.  
Тел. (343) 232-90-19  
E-mail: avari@mail.ru

  
Егиазарьян  
Денис Константинович

  
Подпись: Егиазарьян Д.К. за Верую  
уполномоченный секретарь ИМЕТ УрО РАН,  
К.Х.Н.  
Котелко Р.В.