

## 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 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Непрерывно возрастающие требования к качеству стальной продукции, гарантийному сроку её использования и максимальному облегчению её без снижения прочностных показателей обуславливает непрерывный поиск улучшений технологии производства стали при жёстком ограничении затрат на производство. Таким образом, представленная Метелкиным Анатолием Александровичем работа является несомненно актуальной для развития металлургического комплекса Российской Федерации.

Основная часть диссертационной работы Метелкина А.А. структурно состоит из пяти глав, содержание которых охватывает как теоретический анализ технологических параметров внепечной обработки стали, так и результаты промышленных экспериментов.

Наиболее интересным, на наш взгляд, является разработка собственной методики расчёта сульфидной ёмкости оксидного рафинировочного шлака. Определено поведение амфотерного оксида алюминия в зависимости от состава шлака. Полученные данные позволили автору найти критерий формирования шлака в агрегате «ковш-печь» и оптимизировать расход шлакообразующих материалов при достаточном уровне десульфурации стали. При этом несомненным достоинством является комплексный подход автора, так как при такой оптимизации рассмотрены вопросы по влиянию шлака на износ футеровки сталеразливочного ковша. Рекомендованные составы шлаков обладают повышенными десульфурующими свойствами и низкой агрессивностью к огнеупорным изделиям.

При анализе механизмов удаления водорода (в третьей главе) и углерода (в пятой главе) в циркуляционном вакууматоре Метелкин А.А. определил, что основным механизмом удаления, при содержании рассматриваемых элементов менее 0,003-0,006 % масс., является взаимодействие с пузырьками нейтрального газа, подаваемого во впускной патрубок.

На основании проведенных лабораторных исследований разработана конструкция одного из элементов вакуум-камеры – впускного патрубка, которая была опробована в промышленных условиях. Опытные патрубки с рекомендованными размерами футеровки показали повышение средней стойкости футеровки на 27 % (с 116,09 до 147,57 плавов).

Решение задач, поставленных Метелкиным А.А. в диссертации, нашли достаточно полное отражение в автореферате. Научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в автореферате, в достаточно полной мере обоснованы и подтверждены результатами промышленных испытаний.

По теме диссертации опубликовано 30 работ, из них 16 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, в том числе 14 в журналах, индексируемых в международной базе Scopus и Web of Science (WoS); 3 монографии в соавторстве; получено 2 патента РФ на изобретение.

Основные замечания к автореферату диссертации:

1. В автореферате отсутствует аргументированный отказ от использования устоявшегося понятия «оптическая основность шлака» и по приведенной в автореферате информации нельзя полностью восстановить алгоритм расчета модифицированного показателя оптической основности шлака. Из текста не ясно каким образом повлияет на результат вычисления присутствие других оксидов сталеплавильных шлаков, например оксида хрома?
2. В автореферате отсутствует информация об огнеупорах шлакового пояса сталеразливочного ковша для оценки его стойкости при внепечной обработке, также отсутствует и методика оценки износа футеровки ковша.
3. При анализе механизмов дегазации при вакуумной обработке стали не указана в явном виде группа марок сталей, для которой разрабатывается технология, не учитывается наличие примесей в аргоне, применяемом в технологии циркуляционного вакуумирования, и влияние этих примесей на предел насыщения пузырька аргона в стали водородом.
4. В автореферате отсутствует информация о наличии ковшевого рафинировочного шлака в циркуляционном вакууматоре. При наличии которого в список механизмов, влияющих на результат процесса вакуумного рафинирования, должен быть включён и градиент окисленности в системе металл – шлак – газ.
5. При выводе уравнений зависимостей общей площади пузырьков инертного газа в металле при вакуумной обработке в циркуляционном вакууматоре не учитывается диаметр подводящего аргон патрубка.
6. В автореферате отсутствует информация о критериях подобия, использованных автором, при разработке лабораторной установки циркуляционного рафинирования.
7. При описании пятой главы диссертационной работы автор не приводит фактические данные о разрежении в вакуумной камере циркуляционных вакууматоров, а также не приводит собственного объяснения различия влияния изменения интенсивности продувки аргоном на скорость окисления углерода при изменении размеров вакууматора.
8. Текст автореферата избыточно наполнен информацией из учебников и учебных пособий в то же время не раскрывается смысл вводимых автором понятий, например, «рациональная упаковка пузырей газа».

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Диссертационная работа Метелкина Анатолия Алексеевича «Развитие технологических основ комплексной ковшевой обработки расплава после

выпуска из сталеплавильного агрегата» полностью отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», 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.

Отзыв составил:  
Профессор кафедры  
«Электromеталлургия» ФГБОУ ВО  
«ДонНТУ», д.т.н., доцент  
Тел.+7(949) 459-03-51  
E-mail: [wjgibbs@mail.ru](mailto:wjgibbs@mail.ru)

Корзун Евгений Леонидович

Полное название организации, направляющей отзыв, например:  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный технический университет» (ФГБОУ ВО «ДонНТУ»), 283001, г. Донецк, ДНР, ул. Артёма, 58, I учебный корпус, тел. +7 (856) 301-07-69, e-mail: [donntu.info@mail.ru](mailto:donntu.info@mail.ru).

Подпись профессора кафедры «Электromеталлургия» ФГБОУ ВО «ДонНТУ» д.т.н., доцента Корзуна Евгения Леонидовича подтверждаю:

Начальник отдела  
ФГБОУ ВО «ДонНТУ»

15 апреля 2024



Садлова К.М.

(подпись, печать организации)

Я, Корзун Евгений Леонидович, автор отзыва, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку