

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Метелкина Анатолия Алексеевича «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 решению актуальной проблемы, направленной на развитие технологических основ комплексной обработки стали, включающей разработку рационального состава шлаков кошевой обработки стали, обладающих высокими рафинирующими свойствами и минимальным агрессивным воздействием на огнеупорную футеровку агрегатов кошевой обработки, и определение основных механизмов дегазации стали в вакуум - камере.

Для решения проблемы соискателем выполнен комплекс теоретических и экспериментальных исследований, обобщение результатов которых позволило выявить ряд интересных закономерностей. Например, с позиции ионной теории строения шлаков установлено, что в гомогенных шлаках коэффициент взаимодействия ионов алюминия со «свободными» анионами кислорода, показывающий влияние оксида алюминия на десульфурierende свойства шлаков, выше, чем в гетерогенных. При этом, используя составы экспериментальных шлаков, формируемых в гетерогенной и гомогенной областях, определили их сульфидную емкость и оценили влияние состава исследуемых шлаков на коэффициент межфазного распределения серы. Определен состав формируемого шлака, обладающего максимальными рафинирующими свойствами, с сохранением низкой агрессивности по отношению к огнеупорной футеровке агрегатов. В период проведения в конвертерном цехе АО ЕВРАЗ НТМК испытаний эффективности формируемых шлаков отмечено снижение расхода шлакообразующих материалов в среднем на 7,5%, увеличение степени десульфурации металла в среднем на 14%отн. без изменения стойкости огнеупорной футеровки.

На основе результатов анализа механизмов дегазации стали разработана методика подбора рациональных технологических параметров процесса вакуумирования и конструкций вакуум камер. Испытания разработанной конструкции впускного патрубка опытных вакуум – камер с

рекомендованными размерами футеровки показали повышение ее стойкости в среднем 28%.

В качестве замечания по автореферату докторской диссертации Метелкина А.А. следует отметить следующее:

1. На стр.9 автореферата соискатель отмечает, что «была определена формула расчета сульфидной емкости с использованием оптической основности» (формула 2), не указывая при этом, кем была определена эта формула и для какого состава шлака? В дальнейшем, не указывая химический состав исследуемых шлаков, соискатель, ссылаясь на амфотерность оксида алюминия, предлагает в формуле 2 оптическую основность заменить на «показатель» основности (формула 3). Не совсем с чем это связано?
2. Рисунки 2 и 3 (стр.12 и 13), характеризующие влияние оксида алюминия в гетерогенной и гомогенной областях на коэффициент взаимодействия ионов алюминия со «свободными» анионами кислорода, показывающий влияние оксида алюминия на десульфурierende свойства шлаков, дублируют рис. 1 (стр.11). При этом не понятно каким методом была определена и разделена концентрация оксида алюминия в области гетерогенных и гомогенных шлаках?
3. На стр. 15 и 16 автореферата соискатель отмечает, что используя данные табл.1 и формулы (2), (3), (4-7) и (8 – 11) были определены сульфидная емкость гетерогенных и гомогенных шлаков и коэффициент межфазного распределения серы, изменение которого в зависимости от содержания оксидов кальция, кремния и алюминия было представлено графически (рис.4 и 5). При этом в формуле (2) присутствует оптическая основность, а в формуле (3) приводится формула расчета «показателя» основности. В этой связи не совсем понятно при расчете сульфидной емкости какой основностью воспользовался соискатель: оптической или «показателем» основности и зачем была рассчитана сульфидная емкость, когда на рис. 4 и 5 в качестве показателя эффективности десульфурации использовали коэффициент межфазного распределения серы?
4. На рис. 6 автореферата показана зависимость удельного износа огнеупорной футеровки стальной плавки (мм/плавку) от концентрации оксида магния, а по тексту (стр.16) соискатель, ссылаясь на рис 6, указывает на «скорость износа огнеупорных изделий»!
5. На стр. 17 автореферата отмечено, что «при выплавке стали минимальный износ огнеупорной футеровки стальной плавки наблюдается на плавках с

формированием шлаков близких к насыщению оксидом магния. При этом повышенный износ огнеупорной футеровки стальной ковша при содержании более 9,0% оксида магния в формируемых шлаках (рис 6.) не может быть объяснен на экспериментальных плавках с позиции ввода в эксплуатацию ковшей с полной или частичной заменой огнеупорной футеровки.

6. Не понятно, как можно с помощью создания физической модели циркуляционного вакуумирования определить, не проводя экспериментальных исследований, технологические и конструкционные параметры реальных металлургических агрегатов?

7. Не совсем понятно, на какие технологические параметры вакуумирования стали влияет степень износа огнеупорной футеровки вакуум камеры?

Высказанные замечания носят частный, дискуссионный характер. Представленная диссертационная работа является законченным квалификационным трудом, направленным на решение важной научно – технической задачи, содержит все необходимые квалификационные признаки, соответствующие п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, а ее автор, Метелкин Анатолий Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических по специальности 2.6.2. Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Научный руководитель отдела  
черной металлургии  
главный научный сотрудник  
лаборатории стали и ферросплавов,  
доктор технических наук, специальность  
05.16.02 – Металлургия черных,  
цветных и редких металлов

Бабенко Анатолий Алексеевич

г. Екатеринбург, 620016, ул. Амундсена, 101

ФГБУН «Институт металлургии УрО РАН»

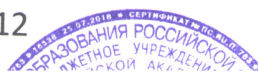
Телефон: 8(343)232-91-75; 8-912-22-89-112

E-mail: [babenko251@gmail.com](mailto:babenko251@gmail.com)

Подпись А.А. Бабенко удостоверяю:

Ученый секретарь ИМЕТ УрО РАН,

кандидат химических наук



Котенков Павел Валерьевич