

Ученому секретарю  
диссертационного совета 24.2.437.01 (Д 212.298.01)  
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский  
государственный университет» (НИУ),  
к.т.н., доценту Шабуровой Н.А.

### О Т З Ы В

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук ШКИРМОНТОВА АЛЕКСАНДРА ПРОКОПЬЕВИЧА по теме: «Разработка теоретических основ совершенствования энерготехнологических параметров выплавки ферросплавов углеродотермическим процессом с целью повышения показателей работы электропечей», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.6.2 (05.16.02) – Металлургия чёрных, цветных и редких металлов

Необходимость всестороннего научного изучения закономерностей и особенностей производства ферросплавов в электропечах обусловлена не только положительными тенденциями развития мирового рынка стали, но и применяемой, широко внедряемой в мировую технологическую практику существующей стратегии экологического, социального и корпоративного управления деятельностью металлургических компаний. Известно, что доля производства ферросплавов на заводах стран СНГ почти в пять раз превышает общее потребление этой продукции на собственных металлургических предприятиях. Поэтому вопросы повышения конкурентоспособности ферросплавного сегмента металлургической промышленности целесообразно решать на основе использования результатов масштабных теоретических исследований и их опытно-промышленной апробации, направленных на совершенствование эксплуатационной работы руднотермических электропечей в комплексе с развитием технологии производства ферросплавов различных видов и широкой номенклатуры.

В автореферате диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук автором приведены довольно обширные материалы по актуальности, степени разработанности, целям, задачам, методологии и

методам исследования, научной новизне, практической значимости, апробации результатов работы, а также основным положениям, выносимым автором на защиту. Указанные материалы подтверждают соответствие выполненного исследования специальности 2.6.2 (05.16.02) – Metallургия черных, цветных и редких металлов: п. 11 – Пирометаллургические процессы и агрегаты; п. 12 – Электрометаллургические процессы и агрегаты; п. 17 – Материало- и энергосбережение при получении металлов и сплавов. Достаточно объемно и качественно в автореферате представлены разделы об авторских публикациях, использованных литературных источниках и личном участии автора в выполнении работы. Краткое описание результатов исследования скомпоновано автором в семи главах, что указывает на полноту представления обзорного, методического и репрезентативно-итогового разделов работы. Основные выводы и результаты свидетельствуют о законченности диссертации, а авторские рекомендации по оценке перспективы дальнейшей разработки темы дают возможность положительно оценить необходимость выполнения научных исследований в направлении дальнейшего изучения энерготехнологических проблем развития ферросплавного производства. Все изложенное выше иллюстрирует достойную компетентность автора в области рассматриваемых им проблем, его способность самостоятельно решать сложные вопросы совершенствования и развития современного ферросплавного производства, а также отражает высокий научный уровень аккуратно оформленного автореферата, представленного на отзыв.

**В качестве замечания** следует отметить следующее:

1. Автору целесообразно было бы более полно пояснить сущность и технико-технологическое содержание энерготехнологического критерия ( $Sh$ , с. 15 автореферата), используемого для оценки работы ферросплавной печи. Этот своеобразный параметр представляет собой некий специфический интегральный показатель, который не совсем корректно отражает комплексный характер влияния разнородных по своей сущности, но связанных между собой электрических и технологических показателей процесса выплавки металла в электропечи.

В соответствии основными положениями квалиметрии и методикой Госстандарта РФ, по которой в качестве обобщенного показателя интегральной оценки рекомендовано использовать среднегеометрическое значение показателя ( $K$ ), вычисленного по формуле  $K = \sqrt[n]{k_1 k_2 \dots k_n}$ , где  $k_1, k_2, \dots, k_n$  – коэффициенты, рассчитанные как отношение среднего к эталонному значению показателя ( $k_i = k_{i, \text{cp.}} / k_{i, \text{эт.}}$ ). Известно, что в этом случае среднегеометрическое качественно одинаково расположено от минимального

и максимального значений анализируемого показателя, поэтому главным критерием оценки является не абсолютное значение показателя, а относительный разброс его значений, что становится важным при определении средних темпов изменения анализируемого показателя. Выбор автором конкретных значений электрических, теплового и технологического параметров для расчета критерия  $Sh$  необходимо пояснить дополнительно, поскольку эти показатели изменяются в течение плавки и могут существенно отличаться для различных кампаний плавки в зависимости от номенклатуры ферросплавов, варианта технологии и конструкции электропечей.

2. В автореферате на с. 33 автор акцентирует внимание читателя на использовании энерготехнологического критерия при энергоаудите ферросплавных печей, отмечая при этом изменение указанного критерия для различных вариантов значений диаметра распада электродов, вида и свойств углеродистых восстановителей. Изменение такого критерия, определяющего экономическую или коммерческую привлекательность его использования для оценки «повышения эффективности в сфере электрометаллургии ферросплавов» целесообразно было бы подтвердить результатами конкретных расчетов экономической эффективности, зависящей от энерготехнологического критерия, а не только от применения новых технологических способов, методов, материалов, конструкторских или технических решений в условиях реального производства. Удобный для аудита критерий вряд ли может служить единственной объективной оценкой эффективности или коммерческой привлекательности использования объектов интеллектуальной или промышленной собственности в металлургическом производстве.

Несмотря на указанные замечания, рассмотренная работа, в целом, заслуживает высокой положительной оценки и может быть предложена для тиражирования среди специалистов и научных работников металлургической и электротехнической промышленности.

Рассмотренный материал автореферата диссертации соответствует паспорту специальности 2.6.2 (05.16.02) – Металлургия чёрных, цветных и редких металлов: п. 11 – Пирометаллургические процессы и агрегаты; п. 12 – Электрометаллургические процессы и агрегаты; п. 17 – Материало- и энергосбережение при получении металлов и сплавов.

Основные материалы исследований достаточно полно приведены в монографии диссертанта «Энерготехнологические параметры выплавки ферросплавов в электропечах», на которую получены положительные рецензии в профильных периодических изданиях, а также опубликованы в журналах «Электрометаллургия», «Сталь», «Металлурги», «Steel in Translation» и

других, которые входят в перечень ВАК Минобрнауки РФ, Scopus и активно докладывались на научно-технических конференциях.

На основании рассмотренных материалов автореферата считаю, что диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование, имеющее достаточный уровень научной новизны и практической значимости. Диссертационная работа **Шкирмонтова Александра Прокопьевича** соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.6.2 (05.16.02) – металлургия чёрных, цветных и редких металлов.

В заключении отзыва выражаю свое согласие на обработку персональных данных.

Профессор ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», д.т.н., профессор



С.В. Богданов

Подпись Богданова С.В. заверяю:  
Ученый секретарь Ученого совета ГУУ  
д.э.н., профессор



М.А. Жукова

21 09 2021 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления» (ФГБОУ ВО «ГУУ»)  
Адрес: 109542, Москва, Рязанский проспект, 99.  
Сайт: <https://guu.ru/>  
Электронная почта: [bsv-29@yandex.ru](mailto:bsv-29@yandex.ru)  
Тел.: +7(495)-377-77-88, доб. 37-17