

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шкирмонтова Александра Прокопьевича на тему: «Развитие 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»

Для производства ферросплавов (ферросилиция, феррохрома, ферромарганца) карботермическим способом требуется большое количество электроэнергии. Оно примерно в 10 раз превышает удельный расход электроэнергии при производстве электростали. Затраты на электроэнергию в себестоимости составляют около пятидесяти процентов. В связи с этим представленное исследование теории и практики производства ферросилиция, феррохрома, ферромарганца в рудотермических печах, имеющее своей целью повышение показателей работы печей и снижение расхода электроэнергии, выполнено на актуальную тему.

В диссертации Шкирмонтова А. П. присутствует научная новизна. К наиболее значимым результатам можно отнести разработку комплексного энерготехнологического критерия эффективности работы ферросплавной печи, который включает в себя коэффициент загрузки печного трансформатора, коэффициент мощности печи, электрический КПД, тепловой КПД печи и извлечение ведущего элемента в сплав.

На основе энерготехнологического критерия разработана новая методика для сравнительной оценки эффективности различных технологий выплавки ферросплавов карботермическим методом.

Научно обоснована и экспериментально подтверждена новая технология выплавки ферросплавов с увеличенным подэлектродным промежутком (электрод - подина) для повышения активного сопротивления ванны, напряжения печи и улучшения энерготехнологических параметров.

Теоретически обоснована и опробована новая технология выплавки ферросплавов в печи с увеличенным распадом электродов. На её основе предложена концепция выплавки ферросплавов по варианту автономных плавильных зон под электродами в ванне печи под слоем шихты и, соответственно, выпуском расплава из-под каждого электрода.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в экспериментальном подтверждении полученных закономерностей и использовании их для совершенствования энерготехнологических параметров выплавки ферросплавов в условиях реально действующих заводов – Аксуский завод ферросплавов и «Кузнецкие ферросплавы». На Аксуском заводе ферросплавов в полупромышленном варианте на примере 45 %-ного ферросилиция опробована новая концепция выплавки ферросплавов в печи с увеличенным электродным промежутком – от 0,83 до 2,42 – и повышенным распадом электродов – от 2,18 до 5,6 диаметров электродов. Рабочее напряжение при этом увеличилось в 2 раза при неизменных значениях силы тока. Улучшились коэффициент мощности, электрический и тепловой КПД печи. Удельный расход электроэнергии снизился на 16,7 %, а производительность выросла – более чем в два раза.

На основании энергоаудита двух печей мощностью по 29 МВА («Кузнецкие ферросплавы») при выплавке 75 %-ного ферросилиция применена методика оценки эффективности работы печи с использованием предложенного комплексного критерия. Увеличение на одной из печей диаметра распада электродов с 3,0 до 3,4 м и применение полукокса с повышенным электросопротивлением обеспечило снижение удельного расхода электроэнергии на 615 кВт·ч/т или на 6,8 %.

Результаты работы соискателя достаточно полно освещены в научной печати (всего 77 публикаций). Из них 28 статей опубликованы в рецензируемых журналах Перечня ВАК.

По тексту автореферата можно сделать следующие замечания.

1. В работе не обсуждаются предельные значения, которые может принимать энерготехнологический критерий эффективности работы ферросплавной печи.

2. В работе установлено, что между энерготехнологическим критерием и удельном расходом электроэнергии имеется прямая связь, возникает вопрос: почему нельзя использовать удельный расход электроэнергии вместо энерготехнологического критерия.

3. В диссертации предлагается значительно увеличить промежуток между электродом и подиной и диаметр распада электродов. Это улучшает показатели работы печи. Однако способы осуществления этих предложений в условиях действующего производства в диссертации не обсуждаются.

4. Работа несомненно выиграла бы, если бы в ней содержались экономические оценки эффективности предлагаемых инноваций.

Указанные замечания не снижают достоинств представленного автором диссертационного исследования. Диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование, имеющее достаточный уровень научной новизны и практической значимости. Считаем, что диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), а соискатель – Шкирмонтов Александр Прокопьевич – заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.6.2 (05.16.02) – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов».

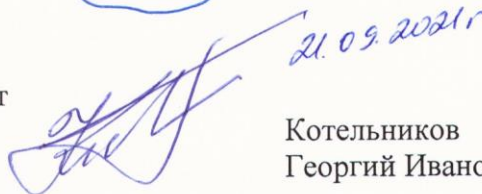
Согласны на обработку персональных данных.

Заведующий кафедрой металлургии стали,  
новых производственных  
технологий и защиты металлов, доктор  
технических наук, специальность  
05.16.02, профессор



Дуб Алексей  
Владимирович

Доцент кафедры металлургии стали,  
новых производственных  
технологий и защиты металлов, кандидат  
технических наук, специальность  
05.16.02, доцент



21.09.2021г

Котельников  
Георгий Иванович

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Научно-исследовательский  
технологический университет «МИСиС»  
(ФГАОУ ВО «НИТУ «МИСиС»)).  
Адрес: 117049, Москва, Ленинский проспект, д. 4.  
Сайт: <https://misis.ru/>  
Электронная почта: [gikotelnikov@yandex.ru](mailto:gikotelnikov@yandex.ru)  
Тел.: +7(909)627-02-99 +7(495)638-45-57.

Подписи заверяю:

Проректор по науке и инновациям



Филонов  
Михаил Рудольфович

