

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Виноградова Евгения Николаевича
«Разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий повышения
эффективности коксоаглодоменного производства», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия
черных, цветных и редких металлов

Диссертационная работа Виноградова Е.Н. посвящена актуальной задаче повышения эффективности коксоаглодоменного производства ПАО «Северсталь» в условиях высокого расхода природного газа, переменного состава шихты и требований к экологичности производства. Современное развитие черной металлургии направлено на сокращение издержек, снижение расхода сырья и топлива, а также уменьшение выбросов парниковых газов, что делает тему работы крайне востребованной для российской металлургической отрасли.

В работе получен ряд результатов. Автором на основе лабораторных экспериментов и анализа производственных данных установлены закономерности влияния состава и количества первичного шлака на процесс науглероживания чугуна: увеличение оксида железа в первичном шлаке на 1,0 % приводит к сокращению содержания углерода в расплаве в среднем на 0,075 %. Выявлены пределы снижения выхода шлака (до 180 кг/т чугуна) для сохранения заданного содержания серы в чугуне; показано, что сокращение выхода шлака на каждые 10 кг/т сопровождается увеличением содержания серы на 0,003 %. Впервые установлено различие в распределении щелочных элементов в структуре куска кокса по высоте доменной печи: содержание калия максимально в центре куска и уменьшается к поверхности в 1,35 раза, а натрия — максимально на поверхности и уменьшается к центру в 2,51 раза. Разработана и внедрена технология производства инновационного продукта углеродсодержащего из шихты, содержащей 60–100 % малоценных угольных концентратов, с себестоимостью 65–70 % от себестоимости металлургического кокса. Освоена технология доменной плавки с расходом природного газа 151–200 м³/т чугуна; за период 2021–2023 гг. удельный расход природного газа по цеху превысил 190 м³/т чугуна при расходе твердого топлива менее 350 кг/т чугуна. Комплекс внедренных мероприятий позволил снизить содержание углерода в чугуне на 0,10 % и сократить расход углерода при выплавке чугуна на 12,4 кг/т за период 2014–2023 гг. Практическая значимость подтверждена 8 патентами РФ и промышленным внедрением на всех доменных печах ПАО «Северсталь».

Достоверность полученных результатов обеспечена использованием сертифицированного лабораторного оборудования Центра технологического развития Upstream ПАО «Северсталь», проведением экспериментов в соответствии с международными и внутренними стандартами, обработкой массивов производственных данных за 2014–2025 гг. методами математической статистики, а также успешным промышленным внедрением разработанных технологий.

Наряду с отмеченными положительными сторонами, по автореферату имеются следующие замечания:

1. В разделе «Научная новизна» перечислены установленные зависимости и разработанные технологии. Однако некоторые формулировки носят декларативный характер и не содержат четкого выделения выявленных физических закономерностей. Например, указано, что «установлены пределы возможного снижения выхода шлака» и «впервые установлено различие в распределении щелочных элементов», но не

раскрыт механизм влияния этих факторов на технологические показатели. Новизна работы была бы более убедительной при формулировке именно физических закономерностей, а не констатации результатов измерений.

2. В работе приведены результаты лабораторных исследований влияния водорода на восстановление агломерата и окатышей, однако не обоснован выбор составов и соотношений газов в восстановительных смесях. Неясно, моделируют ли они реальные условия доменной печи при различных расходах природного газа, и насколько результаты лабораторных экспериментов масштабируются на промышленные условия при расходах природного газа до 250 м³/т чугуна.

Высказанные замечания не являются принципиальными и не снижают общей научной и практической значимости работы.

Считаю, что диссертационная работа Виноградова Евгения Николаевича является завершенной научно-квалификационной работой, которая по научному уровню и практической значимости соответствует пунктам 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Я, Болобанова Наталия Леонидовна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор технических наук
(2.6.4. Обработка металлов давлением),
доцент, заведующий кафедрой
металлургии, машиностроения и
технологического оборудования
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Череповецкий государственный
университет»

Болобанова Наталия Леонидовна

Сведения о составителе отзыва:

Фамилия, имя, отчество: Болобанова Наталия Леонидовна

Ученая степень: доктор технических наук

Ученое звание: доцент

Место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Череповецкий государственный университет»

Должность: заведующий кафедрой металлургии, машиностроения и технологического оборудования

Почтовый адрес: ул. Дзержинского, д. 30, ауд. 304

Телефон: (8202) 51-83-05

E-mail: nlbolobanova@chsu.ru

Подпись Болобановой Н.Л. заверю
Специалист по кадрам
М. В. Водунова Р.В. 04.09.2020

