

## О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы  
Харченко Александра Сергеевича

### “ИНТЕРАКТИВНАЯ СИСТЕМА ЭНЕРГОРЕСУРСΟΣБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ВЫПЛАВКЕ ЧУГУНА В ДОМЕННЫХ ПЕЧАХ, ОСНАЩЕННЫХ ЛОТКОВЫМ ЗАГРУЗОЧНЫМ УСТРОЙСТВОМ: НАУЧНО ОБОСНОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ”

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 05.16.02 - “Металлургия черных, цветных и редких металлов”

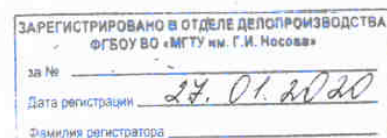
Работа диссертанта служит решению важной задачи – повышению экономичности производства чугуна за счет: развития теории локального воздействия на лимитирующие зоны и процессы доменной плавки; разработки и внедрении усовершенствованных технологических параметров работы доменных печей. Долевой экономической эффект от внедрения результатов научных разработок, обобщенных в диссертации, в производство ПАО «ММК» составил более 10 млн руб. Полное использование разработок, тестированных успешными опытными плавками, позволяет прогнозировать экономический эффект на уровне 200 руб./т чугуна, что соответствует (при сохранении текущего уровня выпуска чугуна) более 2 млрд. рублей в год.

Актуальность и научная новизна работы связаны с наличием спорных моментов в понимании закономерностей работы доменных печей, оснащенных бесконусным загрузочным устройством (БЗУ). В частности, автором получены новые математические модели распределения компонентов в рабочем пространстве печи в зависимости от режима загрузки, разработаны методики оценки технологического процесса, предложены направления снижения расхода кокса.

Практическая значимость работы заключается в разработке ряда мероприятий и технических решений (в том числе защищенных патентами и свидетельствами о государственной регистрации программ), позволяющих значительно улучшить технико-экономические показатели доменной плавки. Внедрение на ПАО «ММК» некоторых из них осуществлено с экономическим эффектом, при этом потенциал от внедрения не исчерпан. Кроме того, результаты исследований были использованы для обучения студентов металлургических специальностей, что, безусловно, способствует повышению уровня их компетенций при эксплуатации доменных печей, оснащенных БЗУ.

Достоверность полученного нового знания определяется использованием современных средств измерений и стандартных методов исследования, полученные в лабораторных условиях закономерности характеризуются хорошей воспроизводимостью с результатами промышленных исследований на действующих агрегатах. Методология исследования содержала как физическое, так и математическое моделирование. Несомненным достоинством работы служит использование современных средств и методов математического анализа и моделирования, к числу которых относятся нейронные сети, статистический анализ, марковские цепи и др.

Это все указывает, что автор при решении выбранной им научно-технической задачи проявил себя профессиональным исследователем и руководителем, способным выявить научно-техническую проблему, обосновать актуальность ее решения и провести научно-исследовательскую работу, включая постановку задачи, выбор ее методологии, обоснование необходимости выделения ресурсов на нее, проведение экспериментальных работ, разработку и внедрение практических рекомендаций. Поэтому представленная работа является законченной научно-квалификационной работой, в которой можно квалифицировать как научное достижение, существенно повышающее эффективность металлургии РФ.



Вместе с тем, по результатам исследования возникли вопросы, изложенные ниже.

1. Автор положительно оценивает перспективность использования выполненных разработок на других предприятиях отрасли. Сколько времени и ресурсов потребуется автору диссертации для разработки регламента загрузки компонентов доменной шихты на другом предприятии? Например, при задувке доменной печи после капитального ремонта первого разряда с изменением профиля и установки БЗУ взамен двухконусного устройства.

2. В настоящее время рынок железорудного сырья РФ имеет тенденцию к росту доли окатышей в общем объеме производства. Исследовались ли автором варианты загрузки и плавки шихты с повышенным содержанием окатышей (плоть до 90%)? Если да, то какие особенности режимов загрузки он выявил и мог бы рекомендовать рассмотреть в будущем?

Хотелось бы услышать мнение автора по этим вопросам.

Отмеченное не снижает общей положительной оценки диссертации, которое является законченным исследованием заявленной специальности. Работа обладает четкой структурой, материал подается автором в логической последовательности, продиктованной поставленной целью и раскрывающими ее задачами. Основные положения исследований обсуждены на конференциях различного уровня, а новые научные результаты доведены до специалистов в 78 публикациях, включая статьи в отечественных и зарубежных рецензируемых журналах.

Таким образом, диссертационная работа полностью отвечает п.9 предъявляемым «Положением о порядке присуждения ученых степеней» в части требований к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а её автор, Харченко Александр Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Руководитель группы агломерационного оборудования, технологии агломерации,

ООО «Научно-производственное внедренческое предприятие «ТОРЭКС»

Кандидат технических наук

по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Берсенов Иван Сергеевич

620041, г.Екатеринбург, ул. Основинская, д.8, оф.57.

E-mail: [i.bersenev@torex-npvp.ru](mailto:i.bersenev@torex-npvp.ru)

Рабочий телефон: (343) 263-06-48

20 января 2020г.

Генеральный директор,

ООО «Научно-производственное внедренческое предприятие «ТОРЭКС»

Кандидат технических наук

по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Солодухин Андрей Александрович

620041, г. Екатеринбург, ул. Основинская, д.8, оф.57.

E-mail: [npvp@torex-npvp.ru](mailto:npvp@torex-npvp.ru)

Рабочий телефон: (343) 263-06-50

20 января 2020г.

Мы, Солодухин Андрей Александрович и Берсенов Иван Сергеевич, даем согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Харченко Александра Сергеевича, и их дальнейшую обработку.



2

Согласие Сергеев  
Директор по кадрам  
О.А. Васильев