

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

пр. Ленина, 16, г. Алчевск, Луганская Народная Республика, 294204,  
тел. +7 (85742) 2-60-43, факс +7 (85742) 2-68-87, e-mail: [info@dstu.education](mailto:info@dstu.education)

08. 04. 2017 № 542-10-03/17

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ботникова Сергея Анатольевича «Разработка комплексной технологии получения стали высокой чистоты в условиях современных сталеплавильных цехов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.2 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Развитие теории рафинирования железоуглеродистых расплавов и технологий, обеспечивающих производство чистых сталей для улучшения качества металлопродукции и повышения ее конкурентоспособности являются приоритетными научными направлениями исследований в металлургической отрасли.

Поэтому тема диссертации Ботникова С.А. посвященная разработке комплексной технологии производства высококачественной стали с низким содержанием кислорода, неметаллических включений, примесей и газов в современных сталеплавильных цехах является весьма актуальной.

**Цель работы** Ботникова С.А. заключалась в разработке комплексной технологии получения стали с повышенными требованиями по содержанию неметаллических включений, примесей и газов в условиях современных сталеплавильных цехов с учётом всей технологической цепочки.

Проведенные автором исследования основываются на классических положениях физической химии, термодинамики и математических моделях и не противоречат им. Кроме того, сравнительный анализ расчетных данных с результатами полученными в производственных условиях, а также с данными литературных источников, показал хорошую сходимость, что говорит об адекватности использованных в работе моделей, допусков и принятых граничных условий, достоверности и обоснованности полученных результатов и научных выводов работы.

В качестве новых научных результатов, выдвинутых диссертантом, следует признать следующие положения:

- развитие аппаратно-программного комплекса (программа SyTherMa) для промышленных расчётов состава и массы металла, шлака и газа с использованием принципов термодинамики, обеспечивающий оценку окисленности системы «металл-шлак-газ» и поступления кислорода из атмосферы, материалов и футеровки в расплав металла;

- разработанные мероприятия, снижающие случаи попадания тугоплавких неметаллических включений с внутренней поверхности разливочного стакана промежуточного ковша в непрерывнолитую заготовку;

- комплекс технологических мероприятий от выплавки жидкого полупродукта до разливки и кристаллизации металла на УНРС для обеспечения производства чистых сталей;

- созданный алгоритм корректировки технологических режимов производства чистых сталей, базирующийся на непрерывном мониторинге и контроле выбранных параметров на всей технологической цепочке;

- разработанная технология получения чистых сталей на базе комплекса предложенных мероприятий и подхода к организации промышленного производства, охватывающая все переделы производства стали, обеспечивающая высокий выход годной металлопродукции.

По теме диссертации имеется 51 печатная работа, в том числе 16 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, один патент РФ на изобретение и одно свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

**Теоретическая значимость работы** состоит в развитии научных основ сквозной технологии получения высококачественной стали, раскисленной алюминием, с низким содержанием неметаллических включений, примесей и газов.

**Практическая значимость** результатов диссертационной работы подтверждена широким перечнем реализованных на предприятиях АО «ВМЗ» и АО «ПНТЗ» способов, решений и методов получения высококачественной стали для трубной промышленности. С использованием результатов исследований и учетом основных тенденций развития получения стали высокой чистоты создана комплексная технология производства в условиях современных сталеплавильных цехов.

#### **Замечания к выполненной работе.**

1. В пункте 4 на стр.7 научной новизны. Не раскрыто преимущество нового термина «суперчистая сталь» для современного производства высококачественной стали.

2. На стр. 31 автореферата в последнем абзаце представлена рекомендация «В целях исключения влияния водорода на производство чистых сталей, а, именно, «суперчистой стали», рекомендуется осуществлять вакуумирование металла». По моему мнению, это является излишнем требованием к технологии, которое может привести к увеличению себестоимости металла в сталеплавильном переделе. Следует к такой рекомендации было бы подойти дифференцировано, то есть выполнить разделение технологических маршрутов для вакуумной и без вакуумной внепечной обработки расплава.

Указанные замечания не снижают в целом положительной оценки диссертационной работы, которая полностью соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Ботников Сергей Анатольевич, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.2 - «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Профессор кафедры металлургических технологий, канд. техн. наук  
06.04.2024 г.

С.В. Куберский

ЛНР, 294204, г. Алчевск, пр. Ленина, 16, ФГБОУ ВО «ДонГТУ»  
Тел. +7(85742) 2-60-43  
[info@dstu.education](mailto:info@dstu.education)

Даю согласие на использование и дальнейшую обработку персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Подпись Куберского С.В. подтверждаю  
Начальник отдела кадров и делопроизводства  
05.04.2024



М.С. Бутковская

Расшифровка подписей:

Куберский Сергей Владимирович  
Бутковская Марина Станиславовна