

Ученому секретарю диссертационного  
совета Д 212.252.01 при ФГБОУ ВПО  
«Сибирский государственный индустриальный  
университет»

д.т.н., профессору Нохриной О.И.

654007, Кемеровская обл., г. Новокузнецк,  
ул. Кирова, 42

### **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертацию Одинцова Антона Александровича  
«Повышение качества железорудного агломерата на основе разработки ресурсо-  
сберегающей технологии подготовки твердого топлива», представленную на со-  
искание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 –  
«Металлургия черных, цветных и редких металлов»

#### **1. Актуальность темы диссертации**

В настоящее время производство чугуна в мире достигло более 1 млрд. т в год, а доменный процесс остается доминирующим на крупных металлургических предприятиях. В связи с тем, что основной составляющей доменной металлошихты является железорудный агломерат, то качество его оказывает существенное влияние на производительность доменной печи и расход кокса при выплавке чугуна.

Показатели процесса спекания и качество агломерата в значительной степени зависят от технического (зольность, выход летучих, влажность), гранулометрического составов твердого топлива и способа его ввода в агломерационную шихту

Работа Одинцова А.А. посвящена разработке и внедрению ресурсосберегающей технологии подготовки твердого топлива к агломерации, обеспечивающей повышение качества железорудного агломерата. Основной идеей работы является разработка универсальной технологии подготовки твердого топлива к агломерации в изменяющихся условиях формирования исходного гранулометрического состава, позволяющая снизить расход твердого топлива при агломерации.

На основании вышеизложенного, считаю, тему диссертационной работы актуальной.

## **2. Новизна исследования и полученных результатов**

Новизна исследования и полученных результатов Одинцова А.А. заключается в том, что впервые выявлены и научно обоснованы закономерности изменения показателей процесса спекания и качества агломерата при различном содержании фракции менее 0,5 мм (с соответствующим перераспределением остальных фракций топлива) в коксовой мелочи верхнего слоя шихты.

Определены закономерности выгорания серы в процессе агломерации при различном содержании фракции менее 0,5 мм в коксовой мелочи верхнего слоя шихты. Установлена количественная зависимость массовой доли серы в продуктах агломерации от крупности топлива при двухслойном спекании шихты.

Разработаны научно обоснованные ресурсосберегающие технологические режимы подготовки твердого топлива для агломерации, обеспечивающие повышение качества железорудного агломерата и технико-экономических показателей работы доменных печей.

Определены диапазоны крупности исходного твердого топлива, оказывающие преобладающее влияние на степень его переизмельчения. Более существенное влияние фракции 1 – 3 мм в исходном топливе на степень переизмельчения объясняется увеличением доли структурных элементов повышенной прочности («ядра прочности») размером 1 – 2,5 мм и фракции, подверженной переизмельчению (2,5 – 3 мм).

## **3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и заключений**

Цель работы и решаемые задачи сформулированы обоснованно, соответствуют современному направлению развития агломерационного производства в области подготовки твердого топлива.

Научные положения и выводы достаточно обоснованы, базируются на известных проверяемых фактах и согласуются с опубликованными экспериментальными данными и научными представлениями о процессе агломерации, качестве твердого топлива и агломерата.

Достоверность полученных результатов работы Одинцова А.А. подтверждается представительным объемом экспериментальных данных с использованием современных статистических методов обработки результатов; сходимостью результатов экспериментальных и теоретических исследований с данными других исследователей; высокой воспроизводимостью полученных результатов; применением широко распространенных и апробированных методов исследований; эффективностью предложенных технических решений, подтвержденных результатами промышленных испытаний и внедрением в производство. Результаты прошли успешную апробацию на международных и всероссийских научно-практических конференциях.

Текст диссертации проверен на отсутствие плагиата с помощью программы «Антиплагиат.РГБ».



По итогам исследований подготовлено и опубликовано 12 статей (из них 4 в профильных резецируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ для опубликования результатов кандидатских диссертаций).

#### **4. Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций**

Научная значимость диссертации обеспечена тем, что в результате исследований получены новые закономерности влияния гранулометрического состава твердого топлива на показатели процесса спекания и качество агломерата при двухслойной загрузке шихты. Установлены закономерности изменения содержания серы в продуктах агломерации в зависимости от содержания фракции менее 0,5 мм в топливе верхнего слоя шихты.

Практическая значимость полученных результатов разработки и апробации ресурсосберегающей технологии подготовки твердого топлива заключается в внедрении в агломерационное производство в условиях ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» (г. Новокузнецк), получении технико-экономического эффекта, а также в возможности их применения на других металлургических предприятиях, в научно-исследовательских институтах и в процессе подготовки студентов высшими учебными заведениями.

#### **5. Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям**

Диссертационная работа Одинцова А.А. соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы (126 наименований) и приложений. Работа изложена на 156 страницах, включая 22 рисунка, 32 таблицы.

*Во введении* обоснована актуальность работы, определена цель и задачи исследования, сформулирована научная новизна и практическая значимость результатов.

*Первая глава «Проблемы теории и практики использования твёрдого топлива в агломерации»* имеет обзорный характер: представлен анализ литературных данных по современному состоянию и направлениям развития процессов подготовки твердого топлива к агломерации, основных закономерностях влияния гранулометрического состава топлива на показатели процесса спекания и качество железорудного агломерата. На основании анализа литературных источников сделаны выводы, поставлена цель и задачи работы.

*Во второй главе «Исследование топливно-сырьевых балансов и характеристик используемых в агломерационном процессе видов твёрдого топлива»* дано описание методик проведения лабораторных исследований, выполнен анализ изменения состава топливной части агломерационной шихты, представлены результаты исследования физико-химических характеристик (гранулометрический состав, химический состав золы, плотность) используемых видов твердого топлива. Определена технологическая ценность для агломерационного процесса отдельных видов твердого топлива.



*В третьей главе «Исследование влияния гранулометрического состава твёрдого топлива на показатели процесса спекания и качество железорудного агломерата»* представлены результаты проведенных исследований влияния гранулометрического состава твердого топлива на показатели процесса спекания и качество железорудного агломерата при двухслойном спекании шихты, разработанных технологическим схем подготовки твердого топлива для агломерации.

*В четвертой главе «Разработка и внедрение технологических режимов подготовки твердого агломерационного топлива в изменяющихся условиях формирования его исходного гранулометрического состава»* приведена методика проведения промышленных исследований, представлены результаты исследования технологических режимов подготовки твердого топлива для агломерации на стадиях грохочения, дробления измельчения, разработки методики прогнозирования гранулометрического состава твердого топлива, исследования влияния качества подготовки твердого агломерационного топлива на качественные характеристики железорудного агломерата и показатели доменной плавки.

**В заключении** приведены основные выводы по результатам представленной работы.

**В приложениях** приведены: расчет производственной загрузки оборудования для подготовки и распределения твёрдого топлива на аглофабрике ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»; акты внедрения результатов работы в производственный процесс и учебную деятельность.

#### **6. Соответствие автореферата диссертации**

Автореферат написан аргументированно, логично и полностью отражает содержание диссертационной работы.

#### **7. Вопросы и замечания по работе**

1) Исследования влияния гранулометрического состава на показатели процесса спекания и качество агломерата проводились при снижении содержания фракции менее 0,5 мм только в топливе верхнего слоя.

2) При исследовании физико-химических свойств компонентов топливной смеси не уделено должное внимание их реакционной способности.

#### **8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней**

Несмотря на высказанные замечания, которые носят дискуссионный и рекомендательный характер, можно констатировать, что диссертация заслуживает высокой оценки.

В имеющихся публикациях и автореферате содержание работы изложено достаточно полно, опубликованные научные труды полностью соответствуют выполненной диссертационной работе.

Диссертация Одинцова А.А. является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему. Представленная работа обладает научной новизной и практической значимостью, основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых

научных журналах, входящих в список рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. В работе изложены новые научно обоснованные технологические решения и разработки в области подготовки твердого топлива для агломерации, имеющие существенное влияние для развития промышленного производства.

Таким образом, диссертация соответствует требованиям п. 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждения ученых степеней.

На основании вышеизложенного считаю, что Одинцов Антон Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Официальный оппонент:

Главный технолог ООО «Западно-Сибирский  
электрометаллургический завод»,  
кандидат технических наук

Кашлев Иван Миронович

Подпись Кашлева И.М. заверяю



Кашлев Иван Миронович

Служебный адрес: 654000, г. Новокузнецк Кемеровской обл., Производственный проезд, 31 Б, ООО «Западно-Сибирский электрометаллургический завод»

Телефон: +7-906-931-20-95

E-mail: kashlev\_im@sgmk-group.ru

09.06.2015 г.