

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.252.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 20 октября 2015 г, протокол № 110

О присуждении Аникину Александру Ефимовичу, гражданство Российская Федерация, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка научных и технологических основ применения буроугольного полукокса в процессах металлизации и карбидизации техногенного металлургического сырья» по специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов принята к защите 30 июня 2015 г., протокол № 108 диссертационным советом Д 212.252.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации, 654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42, приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Аникин Александр Ефимович, 1985 года рождения, в 2007 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет». В 2010 г. окончил очную аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет»; работает старшим преподавателем кафедры теплоэнергетики и экологии в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедрах металлургии цветных металлов и химической технологии, теплоэнергетики и экологии Федерального государственного бюджет-

ного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Галевский Геннадий Владиславович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет», директор Института металлургии и материаловедения, заведующий кафедрой металлургии цветных металлов и химической технологии.

Официальные оппоненты:

1. Рощин Василий Ефимович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), кафедра металлургии и литейного производства, профессор,

2. Кашлев Иван Миронович, кандидат технических наук, ООО «Западно-Сибирский электрометаллургический завод», главный технолог,
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», г. Иркутск, в своем положительном заключении, подписанном Немчиновой Ниной Владимировной, доктором технических наук, профессором, заведующей кафедрой металлургии цветных металлов, и утвержденном Афанасьевым Александром Диомидовичем, доктором физико-математических наук, профессором, и.о. ректора, указала, что диссертационная работа соответствует критериям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Аникин Александр Ефимович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Соискатель имеет 23 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации 23 работы, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 5. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 7,5 п.л., авторский вклад – 3,5 п.л.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Динельт В. М. Получение безобжиговых брикетов на основе мелкозернистого буругольного полукокса из углей Канско-Ачинского бассейна / В. М. Динельт, В. М. Страхов, В. И. Ливенец, М. С. Никишанин, А. Е. Аникин, И. В. Суровцева // Кокс и

химия. – 2008. – № 9. – С. 50–56. 2. Аникин А. Е. Получение металлизированных продуктов из железоуглеродистых композиций на основе отходов металлургического производства / А. Е. Аникин, В. М. Динельт, Е. П. Волынкина // Черные металлы. – 2010. – № 5. – С. 23–26. 3. Динельт В. М. Металлизация железорудного сырья с использованием буроугольного полукокса / В. М. Динельт, А. Е. Аникин, В. М. Страхов // Кокс и химия. – 2011. – № 5. – С. 30–33. 4. Полях О. А. Применение техногенных отходов металлургических предприятий для производства карбида кремния / О. А. Полях, В. В. Руднева, Н. Ф. Якушевич, Г. В. Галевский, А. Е. Аникин // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2014. – № 8. – С. 5–12. 5. Аникин А. Е. Развитие научных и технологических основ применения буроугольного полукокса при синтезе карбида кремния / А. Е. Аникин, Г. В. Галевский, В. В. Руднева // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Серия Металлургия и материаловедение. – 2015. – № 1(214). – С. 139–147.

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов, все отзывы положительные: без замечаний: к.т.н. Прошунина И.Е. – начальника Управления по качеству АО «ЕВРАЗ ЗСМК»;

с замечаниями: к.т.н., доцента Апасова А.М. – доцента кафедры металлургии черных металлов ЮТИ ТПУ (каковы параметры сушки полученных брикетов?; химическое обогащение полученного карбида кремния экономически обосновано?; есть ли более дешевые способы обогащения?; почему в качестве связующего выбрана меласса?); д.х.н. Гришина Н.Н. – заведующего отделом технологии строительных материалов ИХТРЭМС КНЦ РАН (исследование физико-химических характеристик не является научной работой; в работе много внимания уделено моделированию металлургических процессов, но во введении ни слова об этом важном аспекте не сказано; с моей точки зрения, проблему дефицита коксующихся углей не решить предложенными автором мерами, целесообразно переходить на металлургические методы, не требующие в качестве энергоносителей использования коксующихся углей – DRI, которыми активно занимается ИМЕТ); д.т.н. Ёлкина К.С. – начальника отдела технологии кремниевого производства ИТЦ ОК «РУСАЛ» (исследуемый восстановитель, буроугольный полукокс, был получен специально для проведения исследований, или взяты образцы материала, получаемого в промышленных масштабах?;

можно ли в процессе карбидизации микрокремнезема управлять фазовым составом карбида кремния?; возможен ли перенос результатов исследований свойств бурого угольного полукокса, получаемого из углей Березовского месторождения Канско-Ачинского угольного бассейна Красноярского края, на бурые угли других месторождений (Иркутской и Амурской областей), которые могут отличаться как по маркам углей, так и по составу минеральной части золы этих углей и свойствам углеродного остатка?); д.т.н. Исламова С.Р. – управляющего филиалом ООО «СибНИИ-углеобогащение» (АО «СУЭК») в г. Красноярске (автор не уточняет в автореферате, по какой технологии был получен буроугольный полукокс, использованный в исследованиях, однако на стр. 8 автореферата указано, что речь идет о «полукоксе из бурого угля Березовского месторождения Канско-Ачинского бассейна». Если автор использовал в исследованиях материал, выпускаемый АО «Разрез Березовский» по технологии среднетемпературной карбонизации бурого угля в кипящем слое, то употребление термина «полукокс» является неправомерным, поскольку уровень температур термообработки в этом случае значительно выше температур полукоксования (более 900 К), т.е. продукт является среднетемпературным коксом; автор не приводит обоснования выбора мелассы в качестве связующего для получения безобжиговых брикетов из углеродного и оксидсодержащего сырья. На фоне характерных масштабов потребления металлургического сырья меласса представляется дефицитным материалом, и возможность полномасштабного промышленного производства брикетов с этим связующим вызывает определенные сомнения; автор не приводит в автореферате информации о методике испытания брикетов по прочности на сбрасывание. По этой причине невозможно оценить прочность полученных брикетов по сравнению с другими кусковыми углеродными материалами и сделать вывод о степени технологичности применения таких брикетов в промышленных металлургических процессах); д.т.н. Максимова А.А. – генерального директора ОАО «Кузнецкие ферросплавы», к.т.н. Пронякина А.Ю. – начальника технического управления ОАО «Кузнецкие ферросплавы» (по каким критериям в качестве связующего безобжиговых брикетов предложена меласса (кормовая патока)?; как обоснован с экономической точки зрения представленный выбор связующего компонента безобжиговых брикетов?); д.т.н., профессора, Медведева А.С. – профессора кафедры металлургии цветных, редких и благородных металлов ФГАОУ ВПО «НИТУ МИ-

СиС» (в автореферате не сказано, в какой модификации представлен оксид кремния в микрокремнеземе; не указано, за счет чего значительно снизился удельный расход электроэнергии при карбидизации микрокремнезема по сравнению с получением абразивного карбида); к.т.н., с.н.с. Никифоровой Э.М. – доцента кафедры композиционных материалов и физико-химии металлургических процессов ФГАОУ ВПО «СФУ» (чем обусловлено использование прокатной окалины в процессе металлизации, почему бы не использовать ее в процессе агломерации?; каковы технические характеристики карусельной электропечи, в которой предлагается проводить карбидизацию микрокремнезема?; выдержит ли футеровка температуру карбидизации?); к.т.н., доцента Павлова С.Ф. – заместителя директора департамента производственного планирования и оперативного управления ООО «УК «Мечел-Сталь» (от чего зависит гранулометрический состав получаемого карбида кремния?; подготавливается ли каким-либо способом микрокремнезем перед карбидизацией?); д.т.н., профессора, Спирина Н.А. – заведующего кафедрой теплофизики и информатики в металлургии ФГАОУ ВПО «УрФУ», д.т.н., профессора Ярошенко Ю.Г. – профессора кафедры теплофизики и информатики в металлургии ФГАОУ ВПО «УрФУ» (целесообразно было бы термин «кремнезем» заменить термином «оксид кремния»; не обоснован выбор двухуровневого плана мат. планирования эксперимента).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что, согласно пунктов 22-24 «Положения о присуждении ученых степеней», официальные оппоненты являются компетентными учеными в области металлургии, имеют публикации в области получения черных металлов и сплавов, использования углеродистых восстановителей, и дали свое согласие на оппонирование диссертации; ведущая организация широко известна своими достижениями в области кремниевого производства и использования углеродистых восстановителей, и способна определить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея применения буроугольного полукокса в процессах металлизации и карбидизации оксидсодержащего техногенного сырья, обогащающая научную концепцию применения углеродистых материалов в восстановительных процессах;

предложены технологические способы получения металлизированных брикетов и микропорошка карбида кремния из шихт: прокатная окалина - полукокс и микрокремнезем - полукокс;

доказана перспективность замены безразмольным микропорошком карбида кремния его абразивного особо тонкого микропорошка и частично алмазного порошка в составе карбидоалмазного наполнителя абразивного инструмента на основе полиэфирной смолы;

установлены закономерности металлизации оксиджелезосодержащего сырья и карбидизации микрокремнезема.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны возможность достижения в процессах металлизации оксиджелезосодержащего сырья степени металлизации 97,5 %, а также возможность достижения в процессах карбидизации микрокремнезема выхода карбида 97,0 % при применении буроугольного полукокса;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс базовых методов исследования, в том числе математического моделирования и термодинамических расчетов с реализацией на ЭВМ, химического и физико-химического анализов (рентгенография, спектроскопия в инфракрасной области, просвечивающая и растровая электронная микроскопия, высокотемпературная импульсная экстракция, низкотемпературная адсорбция);

изложены научные основы металлизации оксиджелезосодержащего сырья, включающие термодинамическое моделирование взаимодействий в системе $\text{Fe} - \text{O} - \text{C} - \text{H}$, температурно-временные условия, аналитические зависимости степени металлизации от вида и реакционной способности восстановителя, температуры, продолжительности, состава газовой фазы, а также научные основы карбидизации микрокремнезема, включающие термодинамическое моделирование взаимодействий в системах $\text{Si} - \text{O} - \text{C}$ и $\text{Si} - \text{O} - \text{C} - \text{H}$, зависимости структуры и выхода карбида кремния от вида микрокремнезема и восстановителя, температуры и продолжительности;

раскрыты причины преимущества применения буроугольного полукокса в восстановительных процессах по сравнению с другими углеродистыми восстановителями; изучены причинно-следственные связи и установлены оптимальные параметры бри-

кетирования углерод-оксидсодержащих композиций, характеристики получаемых безобжиговых брикетов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены в условиях ООО «Полимет» технические условия получения из брикетированных шихт: прокатная окалина - буроугольный полукокс и микрокремнезем производства кремния - буроугольный полукокс металлизированных брикетов и безразмольного микропорошка карбида кремния;

определены технико-экономические показатели получения безразмольного микропорошка карбида кремния в условиях ООО «Полимет»;

создана система практических рекомендаций по выбору способов и режимов брикетирования шихтовых материалов безобжиговым способом, улучшающих качество готовой продукции;

представлены рекомендованные технологические режимы получения металлизированных брикетов и микропорошка карбида кремния, позволяющие получать металлизированные брикеты, соответствующие требованиям к сырьевым материалам для производства стали, а также карбид кремния для производства футеровочных материалов алюминиевых электролизеров и абразивного инструмента.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

теория построена на проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе результатов теоретических и экспериментальных исследований, проведенных ранее в области металлизации и карбидизации оксидсодержащего техногенного сырья, а также обобщении литературных данных;

использованы экспериментальные данные по металлизации оксиджелезосодержащего сырья и карбидизации микрокремнезема, проведено сравнение полученных данных с литературными данными по рассматриваемой тематике;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные программные пакеты для методики сбора и обработки полученной информации.

Личный вклад соискателя состоит в:

включенном участии на всех этапах процесса, непосредственном участии в получении исходных данных и научных экспериментах, личном участии в апробации результатов исследования, разработке экспериментальных стендов и установок, выполненных при участии автора, обработке и интерпретации экспериментальных данных, выполненных при участии автора, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 20 октября 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Аникину А.Е. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов», участвующих в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 18, против присуждения ученой степени – 0, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель

диссертационного совета,

д.т.н., профессор

Ученый секретарь

диссертационного совета,*

д.т.н., профессор

20 октября 2015 г.



Протопопов Евгений Валентинович

Нохрина Ольга Ивановна