

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д 212.092.07 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОМСОМОЛЬСКИЙ-НА-АМУРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 08 февраля 2018 года № 1

о **присуждении** Предеину Валерию Викторовичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Управление структурой и свойствами стальных отливок из термитных материалов при алюмотермии» 05.16.04–Литейное производство принята к защите 6 декабря 2017, протокол № 8, диссертационным советом Д 212.092.07 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет, «КнАГУ», 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, приказ Минобрнауки России от 24 июня 2016 г. № 787/нк.

Соискатель Предеин Валерий Викторович 1984 года рождения в 2007 году окончил Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет» (ФГОУ ВПО «АмГПУ») по специальности «Технология и предпринимательство». В том же году был зачислен в очную аспирантуру ИМиМ ДВО РАН, в 2010 году ее закончил. В настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника в лаборатории «Химических и фазовых превращений в материалах» ИМиМ ДВО РАН, г. Комсомольск-на-Амуре.

Диссертация выполнена в лабораториях Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИМиМ ДВО РАН), г. Комсомольск-на-Амуре.

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент **Комаров Олег Николаевич** (г. Комсомольск-на-Амуре, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения Российской академии наук, врио_директора института)

Научный консультант: доктор технических наук, доцент **Сапченко Игорь Георгиевич** (г. Комсомольск-на-Амуре, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения Российской академии наук, заместитель директора по научной работе)

Официальные оппоненты:

Чернышов Евгений Александрович доктор технических наук, профессор (г. Нижний Новгород, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, профессор кафедры «Металлургические технологии и оборудование»)

Гостищев Виктор Владимирович кандидат технических наук (г. Хабаровск, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт материаловедения Хабаровского научного центра Дальневосточного отделения Российской академии наук, старший научный сотрудник лаборатории «Конструкционные и инструментальные материалы»).

Дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Тихоокеанский государственный университет (г. Хабаровск) в своём положительном заключении, подписанным Дзюбой Геннадием Саввовичем, кандидатом технических наук, доцентом, заместителем заведующего кафедрой «Литейное производство и технология металлов» и утвержденным проректором по научной работе Пугачевым Игорем Николаевичем, доктором технических наук, профессором, указала, что в диссертационной работе Предеина Валерия Викторовича представлено решение актуальной научной задачи, связанной с получением прогнозируемых структур и свойств из термитных шихтовых материалов методами алюмотермитного переплава и изучением возможности управления структурами и свойствами таких отливок посредством температурного воздействия на исходные материалы и регулирования их химического состава, с учетом применения углеродных форм и тиглей.

Диссертация представляет собой законченную самостоятельную научно-квалификационную работу, отвечающую требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.13г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Предеин Валерий Викторович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04.-Литейное производство.

Соискателем опубликовано 23 работы, в том числе по теме диссертации 23 работы, из которых 7 работ в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК, получено 3 патента. Непосредственно при участии автора, совместно с руководителем, осуществлена постановка проблемы, определен круг задач экспериментальных и теоретических исследований, а также разработана общая концепция работы. Автор лично принимал участие в оформлении печатных работ и подготовке докладов на мероприятиях различного уровня, внося значительный вклад в апробацию работы. Представленные результаты исследований с последующим их обобщением, анализом, обработкой и интерпретацией выполнены автором самостоятельно, а также в соавторстве с сотрудниками ИМиМ ДВО РАН.

Наиболее значимые работы:

1. Предеин, В.В. Особенности получения литья из термитных сталей/ И.Г. Сапченко, С.Г. Жилин, О.Н. Комаров, В.В. Предеин// Заготовительные производства в машиностроении. - 2008. - № 8. - С. 3-6.

2. Предеин, В.В. Применение термитных прибылей при получении стальных отливок/ И.Г. Сапченко, С.Г. Жилин, О.Н. Комаров, В.В. Предеин// Литейное производство. - 2009. - № 6. - С. 33-36.

3. Предеин, В.В. Экологические аспекты применения термитных смесей в машиностроении/ И.Г. Сапченко, С.Г. Жилин, О.Н. Комаров, В.В. Предеин, Н.Г. Зиновьев// Безопасность жизнедеятельности. - 2010. - №8. - С. 31-35.

4. Предеин, В.В. Исследование влияния фракции компонентов алюмотермитной смеси на технологические параметры получения термитных сталей/ И.Г. Сапченко, С.Г. Жилин, О.Н. Комаров, В.В. Предеин, Е.Е. Абашкин// Заготовительные производства в машиностроении. - 2011. - № 6. С. 33-37.

5. Предеин, В.В. Термохимические процессы получения отливок из термитной шихты в графитовых оболочковых формах// О.Н. Комаров, И.Г. Сапченко, С.Г. Жилин, В.В. Предеин// Металлургия машиностроения. - 2013. - №6. - С. 33-37.

6. Predein, V.V. The Influence of Structure on Strength Properties of Casting Steel Obtained with the Use of Thermite Materials// O.N. Komarov, S.G. Zhilin, D.A. Potianikhin, V.V. Predein, E.E. Abashkin, A.A. Sosnin, A.V. Popov// AIP Conference Proceedings 1785, pp. 040027-1-040027-5 (2016).

7. Предеин, В.В. Получение слябовых заготовок из кипящей стали для прокатного производства методом металлотермии// О.Н. Комаров, С. Г. Жилин, В.В. Предеин, Е.Е. Абашкин, А.В. Попов// Заготовительные производства в машиностроении. - 2017. - Т. 15. - № 3. - С. 136–140.

8. Пат. 2551336 Россия, МПК C21B15/02. Способ получения стали/ И.Г. Сапченко, О.Н. Комаров, С.Г. Жилин, В.В. Предеин, Е.Е. Абашкин, Д.А. Потянихин; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения Российской академии наук. - № 2014110997/02; Заявл. 21.03.2014; Оpubл. 20.05.2015, Бюл. № 14.

9. Пат. 2425153 Россия, МПК C21B15/02, B22C9/10. Устройство для получения стали/ И.Г. Сапченко, С.Г. Жилин, О.Н. Комаров, В.В. Предеин, Е.Е. Абашкин, Н.Г. Зиновьев; заявитель и патентообладатель Институт машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения Российской академии наук. - № 2009142898/02; Заявл. 19.11.2009; Оpubл. 27.07.2011, Бюл. № 21.

10. Пат. 2372164 Россия, МПК B22C9/08. Литейная форма с термитной прибылью/ И.Г. Сапченко, С.Г. Жилин, О.Н. Комаров, В.В. Предеин; заявитель и патентообладатель Институт машиноведения и металлургии ДВО РАН. - № 2008109784/02; Заявл. 13.03.2008; Оpubл. 10.11.2009, Бюл. № 31.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (все положительные, указывается основное отражение замечаний):

Отзыв на диссертацию ведущей организации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Тихоокеанский государственный университет (г. Хабаровск), имеет основные замечания: 1. С чем связано небольшое количество ссылок в литературном обзоре на работы зарубежных авторов? 2. В диссертации приведен п. 2.9 Выводы (стр. 51), в чем их смысл? 3. Не корректно использован термин «карбюризатор» к процессу науглероживания расплава при алюминотермическом процессе (стр. 54). 4. При расчете количества восстановителя не приводится исходный анализ используемой шихты с разделением по оксидам (FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4). С чем связано отсутствие оценки степени восстановимости различных оксидов в получаемых сплавах? 5. При получении сплавов внепечным алюминотермическим методом исследовался ли состав шлака? 6. Вызывает сомнение утверждение автора (стр. 53) что «наиболее значимый фактор, позволяющий регулировать процесс протекания экзотермической реакции, является предварительная температура подогрева термитных шихт». 7. На зависимостях, представленных на рисунках, не указан доверительный интервал полученных результатов. 8. При изложении результатов проведенных исследований рекомендуется воздержаться от формулировок: - «температурные режимы шихты и формы» (стр. 170, табл. 4.10), наиболее применительно - температуры шихты и формы; - «термитный металл» (например стр. 85, 188), наиболее применительно - термитные сплавы. 9. В таблице 4.13 (стр. 184) приведено сравнение

механических свойств опытных образцов без термообработки и образцов из стали 20ДХЛ по ГОСТ 977-88. Сравнение не корректно.

Отзыв на диссертацию официального оппонента Чернышова Е.А. имеет основные замечания: 1. При описании методики подготовки шихтовых материалов (стр. 42) автор указывает длительность их перемешивания (10 мин). Однако неясно, чем регламентирована указанная продолжительность перемешивания. 2. В § 4.4.3. приводятся результаты исследования влияния начальных температур шихты и формы на химический состав получаемого сплава 20ДХЛ из термитной композиции. При этом автором не рассмотрена возможность получения сплава с указанным химическим составом, путем корректировки состава термитных смесей под каждый из приведенных в работе вариантов температурного воздействия на шихту и форму. 3. В § 4.4.4. на рис. 4.56 приведены зависимости изменения температуры тиглей и форм в местах установки термопар при прохождении экзотермического процесса, заливки форм и охлаждения литых заготовок при использовании термитного состава №8, однако эти результаты не связаны с формирующейся структурой и свойствами получаемых образцов. 4. В таблице 4.13 приведено сравнение физико-механических свойств экспериментальных образцов и образцов из стали 20ДХЛ, которые не по всем показателям соответствуют ГОСТ 977-88, но объяснения этому факту в диссертационной работе не приводится. 7. Для большей убедительности положительного влияния разработанного способа в диссертационной работе необходимо было бы провести исследования по содержанию газов в опытном металле. 5. Имеются неточности оформления библиографического списка, касающиеся в основном публикаций автора диссертации, например, №№ 18, 48-55, 59-84 и др. Не понятно по какому принципу автор делает ссылки в тексте диссертации (по алфавитному или по мере цитирования), на стр.5 после ссылки на работу [1], сразу упоминается работа [108] т.д. 6. Слишком большое количество выводов по работе, можно было часть выводов объединить, а часть исключить без ущерба для понимания существа проведенных исследований. 7. В приложении к диссертации приводится только один патент РФ №2551336, в то время как в автореферате указаны три патента. 8. В работе отсутствуют сведения о возможности дальнейшего использования полученных результатов исследований.

Отзыв на диссертацию официального оппонента Гостищева В.В. имеет основные замечания: 1. В литературном обзоре представлены 199 наименований научных публикаций и патентов, однако практически отсутствуют работы последних 7-9 лет. 2. В главе 2 приведена методика расчета скорости металлотермических реакций, однако результаты расчетов в работе не приведены. 3. В главе 3 из приведенных данных не ясно, в какой атмосфере проводили термографический анализ. На кривых ДТА не отмечены

температурные интервалы эндо- и экзотермических эффектов. 4. В главе 3, таб. 3.1 не понятно почему автор решил, что нагрев $\text{Fe}(\text{OH})_2$ до $200\text{ }^\circ\text{C}$ на воздухе приводит к восстановлению до Fe. 5. В результатах термического анализа имеются примеры ошибочной интерпретации термических превращений: на стр. 58 автор пишет: « - до $350\text{ }^\circ\text{C}$ следует выделение тепла, связанное с разложением отдельных групп соединений железа и выходом газообразной составляющей в виде влаги». на стр. 60 « Нагрев образца восстановителя №1 до $275\text{ }^\circ\text{C}$ приводит к выделению тепла вследствие его дегидротации». Выделение влаги - дегидротация всегда сопровождается поглощением тепла и описывается эндотермическим эффектом. 6. В главе 3 выход металла в алюминиотермических реакциях определен без учета степени восстановления оксидов железа. Она составляет $\sim 98\%$, но все же ее следовало учесть. 7. Отсутствуют данные по потерям железа в конкретном эксперименте с учетом угара, выноса и степени восстановления оксидов железа. 8. В тексте работы встречаются некорректные выражения: «— потребление тепла оксидами железа происходит по первому пику $107\text{ }^\circ\text{C}$.->> « — нагрев оксидов железа от $600\text{ }^\circ\text{C}$ до $1342\text{ }^\circ\text{C}$ провоцирует усиление потребления оксидами железа низших групп кислорода.»

Отзыв на автореферат Лебедева Михаила Петровича Член-корреспондента РАН, председателя якутского научного центра СО РАН, г. Якутск, содержит замечание: по представленным на рис. 8 зависимостям не приводится объяснение того, почему при $T_{\text{ш}}/T_{\text{ф}} = 200/25\text{ }^\circ\text{C}$ физико-механические свойства экспериментальных образцов снижаются.

Отзыв на автореферат Беляева Сергея Владимировича, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Литейное производство», Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет» (СФУ), содержит замечания: 1. Из материалов автореферата неясно, какими теоретическими расчетами установлено влияние предварительного подогрева термитных композиций при получении расплава металла на тепловой эффект и температуру реакции? 2. Чем объясняется форма кривых на графиках, представленных на рисунках 3 и 4 автореферата? 3. Как и чем, насколько достоверно определялся в исследованиях выход металлической фазы? 4. Объем самой диссертации без ущерба для нее, количество задач и основных выводов можно было бы сократить.

Отзыв на автореферат Савинова Александра Сергеевича, доктора технических наук, доцента, директора института металлургии машиностроения и материалобработки Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МГТУ им. Г.И. Носова», содержит замечание: из автореферата не понятно,

в связи с чем происходит повышение содержания серы в образцах, полученных с соотношением температуры шихты и формы 25/200 °С.

Отзыв на автореферат Сивкова Владимира Лаврентьевича, профессора, доктора технических наук, директора Автозаводской высшей школы управления и технологий НГТУ им. Р.Е. Алексеева, содержит замечания: 1. Из автореферата неясно, каким способом получены фракции восстановителя термитных смесей. 2. Автору надо было ограничиться в автореферате тремя-пятью рисунками и 5-7 пунктами общих выводов.

Отзыв на автореферат Гордиенко Павла Сергеевича, заслуженного деятеля науки РФ, доктора технических наук, профессора, заведующего лабораторией защитных покрытий и морской коррозии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии Дальневосточного отделения Российской Академии наук, содержит замечания: 1. Для отливок типа «Крестовина», автором установлено различие в твердости по объёму до 28%, что приведено в выводах, но не указано, с чем это связано. 2. Количество выводов, сделанных в работе автором, больше, чем поставленных задач. 3. Многие выводы констатирующие, но не объясняющие, почему же так получилось. 4. Из автореферата трудно сделать вывод, какие были приведены автором термодинамические расчеты. 5. В работе указано, что автор использовал графитовые тигли, но они не могут быть использованы в окислительных средах при высоких температурах. Но с другой стороны чтобы осуществить алюмотермический процесс необходимо иметь окислительную среду. Таким образом, чтобы осуществить эффективно процесс, согласно уравнения (1) стр.10, необходимо рассматривать и реакцию окисления алюминия, связанную с выделением большого количества тепла, на чём и основан метод алюмотермии. 6. В работе не указано, а сколько же надо взять алюминия - строго, согласно стехиометрии (стр.10 уравнение (1) или значительно больше? 7. На стр. 9 автореферата в составе термитных смесей автор назвал порошок алюминия, но не упомянул в составе шихты восстановители. По-видимому, под порошком алюминия здесь имелось в виду восстановители №1 и №2 или это не так?

Отзыв на автореферат Кечина Владимира Андреевича, заслуженного деятеля науки и техники РФ, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Технологии функциональных и конструкционных материалов» ВлГУ, г. Владимир, содержит замечания: 1. Соискатель отмечает, что вопрос получения качественных отливок из железоуглеродистых сплавов, образованных из термитных смесей является недостаточно изученным, но при этом не указывает, какой объем литературных и иных источников был использован в ходе исследований и обобщен им. 2. Ознакомление с авторефератом не позволяет также получить ответ на вопрос относительно экономической эффективности предлагаемых им технологических подходов, что

затрудняет оценить возможность внедрения результатов исследований на предприятиях, связанных с литейным производством.

Отзыв на автореферат Грузмана Вячеслава Моисеевича, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Металлургических технологий» Нижнетагильского технологического института (филиала) ФГАОУ «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Нижний Тагил, содержит замечания:

1. Помимо перечня публикаций и докладов автором приведены сведения о трех патентах. Суть которых – тематика диссертации. Автореферат содержит подробные сведения еще об одном патентоспособном техническом решении – выбранном температурном режиме шихты и литейной формы, составе смесей – позволяющем осуществить технологию отливок. Информация о подаче новой заявки на изобретение была бы уместна в завершении раздела “Научная новизна работы”, с. 6-7 автореферата.
2. В разделе “Личный вклад автора”, с. 8, приводится, как заслуга, что автор лично принимал участие в оформлении печатных работ и подготовке докладов. На наш взгляд, это - априори.

Отзыв на автореферат Курганова Виктора Александровича, доктора технических наук, профессора, заместителя генерального директора ОАО «Черметинформация» г. Москва, содержит замечание: 1. В качестве замечания хочется отметить многословность автореферата, что затрудняет оценку рационального ядра работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются компетентными специалистами в исследуемой области, а ведущая организация широко известна достижениями работающих в ней специалистов в области науки, соответствующей тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Предложен и экспериментально подтвержден способ управления структурой и свойствами получаемых экспериментальных образцов из железоуглеродистых сплавов путем использования предварительных температур нагрева шихты и формы, выполненных из углеродных материалов при алюмотермии.

Выявлены закономерности содержания углерода и других примесных элементов в получаемых сплавах, а также выхода металлической фазы, при использовании восстановителей с различной химической активностью, введении в состав смесей различного содержания восстановителей, введении в состав композиций инертных наполнителей, позволяющими управлять температурными параметрами процесса и, соответственно, содержанием углерода и остальных примесных элементов.

Установлены и научно обоснованы закономерности распределения примесных химических элементов в составе литых образцов в зависимости от применяемых

режимов и составов термитных смесей. Результаты экспериментов показали отсутствие во всех исследуемых образцах ликваций химических элементов, за счет эффективного механического и диффузионного перемешивания. Определено влияние применяемой оснастки на соответствие микроструктур получаемых образцов экспериментальных сплавов литому состоянию. Структуры представлены в основном ферритом, перлитом и мартенситом, а также присутствуют фазы промежуточного превращения. В ряде случаев образцы обладают удовлетворительными свойствами и не требуют дополнительной термообработки. Изломы экспериментальных образцов характеризуются как хрупкие.

Установлено влияние геометрии углеродных форм (соотношения высоты к диаметру полости формы) без термического воздействия на структуру и свойства получаемого термитного металла соответствующего по химическому составу стали 20ДХЛ по ГОСТ977-88. При отношении высот полостей форм к их диаметрам 2,5 и 12 предел прочности образцов достигает 980 и 470 МПа, а относительное удлинение 9,9 и 2,5%, соответственно.

Определена возможность получения сплавов, при использовании термитных составов на основе рассматриваемых материалов, являющихся отходами различных производств, соответствующих по химическим составам сталям, таким как сталь А4 по ГОСТ 31334-2007, сталь 3311 по ГОСТ 21427.1-83, сталь 20ДХЛ по ГОСТ 977-88, сталь У13 по ГОСТ 1435-74, сталь SM по ГОСТ Р 50567-93, сталям 25Л, 35Л, 40Л по ГОСТ 977-88.

Доказана перспективность использования данного метода для получения отливок различного назначения из сплавов, образующихся в результате экзотермической реакции протекающей в термитных смесях. Данный способ позволяет сократить время получения отливок, эффективно перерабатывать отходы машиностроительных предприятий с одновременным получением качественной литой продукции. Получаемые заготовки также можно использовать в качестве шихтовых материалов для традиционных сталеплавильных процессов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана перспективность использования температурных режимов предварительного нагрева термитных смесей и форм при получении сплавов с требуемыми структурой и свойствами методом алюмотермии с использованием углеродных тиглей и форм;

обоснован выбор диапазона начальных температур шихты и формы 25-400°C на основе проведенных термогравиметрического и дифференциально-термического анализов исходных шихтовых материалов;

изложены и научно обоснованы закономерности изменения содержания химических элементов, таких как С, Mn, Si, Ni, Cr, Cu, S, P, Al в экспериментальных сплавах, их структуры и свойств, в зависимости от состава термитной шихты, свойств исходных компонентов, начальных температур шихты и формы, а также геометрических параметров форм.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы современные методы и средства исследования структур и свойств исходных материалов, а также получаемых продуктов реакций:

- метод радиоэлектронной микроскопии (JEOL JSM 6380 LV) с использованием растрового сканирующего микроскопа ZEISS EVO LS10 с приставкой для элементного анализа OXFORD Xmaxⁿ (для исследования поверхностей разрушения образцов);

- метод электронно-дисперсионной спектроскопии, с использованием электронного растрового сканирующего микроскопа ZEISS EVO LS10 с помощью приставки для элементного анализа OXFORD Xmaxⁿ (исследовалось распределение химических элементов в получаемых образцах на основании построенных многослойных карт);

- методы термогравиметрического и дифференциально-термического анализа компонентов термитной смеси проводились на приборе дифференциально-термического анализа Shimadzu DTG-60H (исследовался допустимый предел подогрева термитных композиций).

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

- разработанные** технологические рекомендации по обеспечению начальных температурных параметров шихты и формы, применяемых непосредственно перед инициированием реакции и операцией заливки, позволяют управлять свойствами термитного металла и получаемого литья;

- определены** перспективы практического использования результатов исследований для получения качественных отливок требуемой конфигурации и свойств из экспериментальных сплавов методом алюмотермии;

- установлены** особенности использования сплавов, полученных методом алюмотермии в качестве шихтовых материалов для последующего индукционного переплава и получения отливок;

- результаты** разработки внедрены и успешно используются в научно-исследовательских работах ИМиМ ДВО РАН для получения отливок различного назначения с прогнозируемыми структурами и эксплуатационными свойствами, а также

установлена эффективность разработанной технологии при опытных испытаниях на предприятиях ООО «Амуртермит», ООО «Строительный Альянс», ЗАО «Огнеупор» и ОАО «Амурметалл».

Оценка достоверности результатов выявила:

для экспериментальных работ использовалось сертифицированное современное оборудование и измерительные приборы; аналитические исследования выполнены с привлечением современных методов исследования;

теория основана на известных данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе известных данных – алюмотермии;

установлено, что полученные результаты согласуются с известными результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использовано согласование с известными результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методы сбора и обработки исходной информации, обеспечивающие достоверность результатов исследования.

Личный вклад автора. Непосредственно при участии автора, совместно с руководителем и консультантом, осуществлена постановка проблемы, определен круг задач экспериментальных и теоретических исследований, а также разработана общая концепция работы. Представленные результаты исследований с последующим их обобщением, анализом, обработкой и интерпретацией выполнены автором самостоятельно, а также в соавторстве с сотрудниками ИМиМ ДВО РАН. Диссертант провел основной объем экспериментальных исследований и сопутствующих им работ. Автор самостоятельно обосновал закономерности изменения образования металлической фазы, формирования химического состава, структур и свойств получаемых железоуглеродистых сплавов при алюмотермии, а также провел оценку термодинамических параметров экзотермических реакций. Соискатель установил соответствие образующихся экспериментальных сплавов по химическому составу марочным сталям, выработал рекомендации по их получению и провел опытное опробование получения отливок различной конфигурации и металлоемкости. Автор лично принимал участие в оформлении печатных работ и подготовке докладов на мероприятиях различного уровня, внося значительный вклад в апробацию работы.

Заключение:

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу и отвечает требованиям, установленным пунктом 9 «Положения о присуждении ученых

