

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.165.07,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕ-
СКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №
решение диссертационного совета от 15 декабря № 4

О присуждении Зенкину Руслану Николаевичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и освоение твердо-жидкофазной обработки сплава с использованием отходов доменного производства при получении деталей ответственного назначения из высокопрочного чугуна с шаровидной формой графита» по специальности 05.16.04 - Литейное производство принята к защите 3 октября 2017 года, протокол № 2, диссертационным советом Д 212.165.07, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 603950, город Нижний Новгород, улица Минина, 24, приказ 105/НК от 11.04.2012.

Соискатель Зенкин Руслан Николаевич 1989 года рождения, в 2012 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тульский государственный университет», в 2015 году окончил очную аспирантуру того же вуза, работает старшим мастером участка формовки, обрубки, стержней, землеприготовительного участка, публичное акционерное общество «Косогорский металлургический завод».

Диссертация выполнена на кафедре «Сварка, литье и технологии конструкционных материалов» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тульский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор **Вальтер Александр Игоревич**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, профессор кафедры «Сварка, литье и технологии конструкционных материалов».

Официальные оппоненты:

Дибров Иван Андреевич, доктор технических наук, профессор, президент Общероссийской общественной организации Российской ассоциации литейщиков (г. Москва);

Слузов Павел Анатольевич, кандидат технических наук, начальник технического бюро по металлургическому производству на ОАО «Литейно-механический завод» (г. Семенов)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «**Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого**», город Санкт-Петербург, в своем положительном заключении, подписанным и.о. заведующего кафедрой «Металлургические и литейные технологии», кандидатом технических наук, доцентом Игорем Александровичем Матвеевым и доктором технических наук, профессором кафедры Геннадием Александровичем Косниковым, указала, что диссертация Зенкина Р. Н. является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, в которой изложены научно обоснованные технологические решения и разработки изготовления отливок из чугуна с шаровидным графитом с использованием в процессе модифицирования отходов доменного производства.

Выполненная работа обладает новизной и практической значимостью, основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных журналах, входящих в список рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Разработанная технология обработки высокопрочного чугуна может быть применена при получении деталей ответственного назначения с улучшенными механическими характеристиками при одновременной утилизацией магнитоактивных шлаков. Разработаны и внедрены в производство энерго- и ресурсосберегающие технологические схемы получения изделий из чугуна с шаровидной формой графита, имеющие преимущественно перлитную или ферритную структуру при толщине стенок более 15 мм.

По итогам обсуждения принято решение, что диссертационная работа соответствует требованиям ВАК Министерства образования и науки РФ и «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – Литейное производство.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 20 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ, одна статья в библиографической базе данных Scopus, 15 материалов в всероссийских конференциях. Объем научных изданий со-

ставляет 93 страницы. По результатам работы получен патент на изобретение.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Зенкин, Р.Н.** Разработка пробного сухопутного стенда для артиллерийских установок АК-230 и АК230М из высокопрочного чугуна [Текст] / Р.Н. Зенкин, Н.Н. Зенкин, А.И. Вальтер // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. - 2015. - Т. 58. - №7. - С. 491-495.
2. **Зенкин, Р.Н.** Изменение микроструктуры чугуна с шаровидным графитом после различных методов термической обработки [Текст] / Р.Н. Зенкин, А.И. Вальтер, А.А. Протопопов // Заготовительные производства в машиностроении. - 2016. - №1. – С. 3-6.
3. **Зенкин, Р.Н.** О влиянии продолжительности модифицирующего эффекта на механические характеристики высокопрочного чугуна [Текст] / Р.Н. Зенкин // Литейное производство. - 2016. - №11. - С. 2-6.
4. **Зенкин, Р.Н.** О влиянии фракционного состава модификатора на увеличении эффекта модифицирования ЧШГ [Текст] / Р.Н. Зенкин, А.И. Вальтер // Литейное производство. - 2017. - №7. - С. 2-5.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Чукина М. В. заведующего кафедрой «Технологий обработки материалов» ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова» (г. Магнитогорск), доктора технических наук, профессора, Барышников М. П. доцента кафедры, кандидата технических наук.

2. Кавицкого И. М. заместителя директора по науке ООО «Экономист» (г. Тула), кандидата технических наук.

3. Мазур И.П. профессора кафедры «Обработка металлов давлением» ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет» (г. Липецк), доктора технических наук, Бобкова Е.Б. доцента кафедры, кандидата технических наук.

4. Золотухина В.И. генерального директора ООО НПП «Вулкан-ТМ» (г. Тула), доктора технических наук, профессора.

5. Радченко С. Ю. проректора по научно-технологической деятельности и аттестации научных кадров ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» (г. Орел), доктора технических наук, профессора.

6. Евстигнеева А. И. профессора кафедры «Машиностроение и металлургия», советника при ректорате ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», доктора технических наук.

7. Смирнова В.В. директора литейного производства ООО «Гусевский арматурный завод «Гусар» (г. Гусь-хрустальный), Палавина Р.Н. главного металлурга.

8. Гурских А. В. начальника исследовательской лаборатории АО «Полема» (г. Тула), кандидат технических наук.

9. Беляева С.В. заведующего кафедрой «Литейное производство» ФГА-ОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (г. Красноярск), доктора технических наук, профессора.

10. Старикова Н.Е. начальника военной кафедры ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» (г. Тула), доктора технических наук, профессор.

11. Кулакова Б.А. заведующего кафедрой «Литейное производство» ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» (г. Челябинск), доктора технических наук, профессор, Дубровина В.К. профессора кафедры, доктора технических наук.

Все поступившие отзывы положительные. В качестве критических замечаний отмечаются:

в разделе 3, стр. 10 в табл. 1 нет данных о прочности отливок из расплава; в автореферате отсутствует информация о том, каким образом определялся состав и процентное содержание модифицирующего комплекса; не рассмотрены причины значительных колебаний серы в расплаве; не указан способ контроля температуры ковша; почему такая большая разница в оценке себестоимости продукции; недостаточно представлены возможные варианты использования предложенной технологии для практического применения; не понятно, применение каких технологических приемов позволяло получать преимущественно ферритную основу деталей; неясно, чем руководствовался автор при выборе диапазона компонентов модификатора и лигатуры; автор неоднократно указывает в тексте на влияние РЗМ, но не приводит их конкретный состав и содержание; в тексте автореферата на с. 10 представлено - «...определив оптимальное процентное количество компонентов рафинирующе-модифицирующего комплекса...», однако не приводится методика выбора и их конкретное количество; необходимо уточнить химический состав шлаковых компонентов; не ясно, почему в таблице 2 содержание магния во всех случаях равно 1%?; из автореферата не полностью понятен механизм образования начальных центров кристаллизации, способствующих зарождению шаровидно графитовых включений под действием десульфуризирующей добавки.

Выбор официальных оппонентов обосновывается компетентностью ученых и их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций по теме диссертации.

Выбор ведущей организации обоснован тем, что она широко известна своими достижениями в области литейного производства, а сотрудники кафедры «Металлургические и литейные технологии», обладая мощным научным потенциалом и существенным опытом практической деятельности, способны оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

результаты исследования расширяют представления о технологическом процессе при получении высокопрочного чугуна;

установлено, что упрочнение исходного чугуна и получение шаровидной формы графита при содержании серы 0,01...0,50% достигается при использовании рафинирующе-модифицирующей технологии с применением: десульфуратора - РЗМ 30,0...40,0 %, алюминия 2,0...5,0 %, кремния 30,0...50,0%; модификатора - РЗМ 0,5...1,0 %, алюминия до 1,2 %, кремния 45,0...50,0 %, кальция 0,3...0,5 %, магния 5,5...6,5%;

установлено, что для полного усвоения магния в расплаве необходимо, чтобы его парообразные пузырьки, образующиеся из твердых частиц лигатуры при контакте с расплавом, успевали полностью аннигилировать за время своего образования и всплывания в жидком металле, а модифицирующий комплекс за счет шлаковых компонентов обволакивался химически активными элементами, уменьшая испарение модификатора и продлевая «модифицирующий эффект» шаровидной формы графита. Доказано, что при использовании этих компонентов происходит увеличение усвоения модификатора до 80%, так как переход из твердого состояния в жидкое при увеличении температуры начинается с появления на поверхности бесконечно малого жидкого слоя, когда его ядро еще остается твердым;

разработан способ получения высокопрочного чугуна с шаровидной формой графита из исходного, имеющий особенность в том, что модифицирование осуществляют при содержании серы 0,01...0,50% со значительным перегревом расплава до 1480...1520°C. Модификатор и лигатуру кладут на дно ковша, прогретого до 750...800°C, послойно: 1- слой модификатора; 2 - присыпка в виде шлака магнитоактивного; 3 – лигатура; 4 - слой присыпки в виде чугуна, дробленого со шлакообразующими добавками. Наполнение ковша расплавом осуществляют в четко отведенные временные рамки с последующей выдержкой, зависящей от массы отливки;

доказано, что при обработке десульфуризирующе-модифицирующими присадками происходит уменьшение количества вводимой лигатуры, что благоприятно сказывается на стоимости получаемой продукции при одновременной утилизации шлакоактивных компонентов, образующихся в доменном производстве;

доказано, что наиболее продолжительным модифицирующим эффектом обладает способ рафинирующе-модифицирующей технологии. Согласно предложенной технологической схеме можно получать высокопрочный чугун марок ВЧ40...60 с механическими характеристиками согласно ГОСТ 7293-85;

доказано, что модифицирующий эффект шаровидной формы графита находится в пределах 3...31 мин, затем происходит обратный переход неустойчивого, неравновесного состояния в исходное. Установлено, что при рафинирующе-модифицирующей обработке исходного расплава основными факторами, влияющими на продолжительность модифицирующего эффекта, являются температуры слива и прогрева ковша, при повышении которых увеличивается время нахождения шаровидного графита в промодифицированном чугуне;

Личный вклад автора. В диссертационную работу вошли результаты теоретических и экспериментальных исследований, выполненных автором лично, либо в соавторстве, согласно публикациям, ссылки на которые приведены в тексте. Автору принадлежат: анализ литературных и экспериментально-промышленных данных по исследованию твердо-жидкофазной обработки сплава из высокопрочного чугуна с шаровидной формой графита; выбор цели, постановка задач исследования; проведение теоретических выкладок и выполнение экспериментальной части исследований; разработка технологии изготовления сплава с использованием отходов доменного производства при получении деталей ответственного назначения.

На заседании 15 декабря 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Зенкину Руслану Николаевичу ученую степень кандидата технических наук, так как диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней»: является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения и разработки по получению деталей из высокопрочного чугуна с шаровидной формой графита, имеющие существенное значение для развития страны, а именно: способ твердо-жидкофазной обработки, состав компонентов, постановка температурных зависимостей прогрева ковша и компонентов, позволяющих обеспечить увеличение продолжительности модифицирующего эффекта до 31 минуты.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 10 докторов наук по специальности 05.16.04 - Литейное производство, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за -16 , против - 1, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного совета

И.О. Леушин

Ученый секретарь диссертационного совета

Г.В. Пачурин

15.12.2017 г.

