

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.111.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «МАГНИТОГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Г.И. НОСОВА», МИНИСТЕРСТВО
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21.06.2021 г. №8

О присуждении Деменок Анне Олеговне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и обоснование нового состава стержневой смеси для изготовления отливок охлаждаемых лопаток ГТД» по специальности 05.16.04 – Литейное производство принята к защите 20.04.2021 г. (протокол заседания № 5) диссертационным советом Д 212.111.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38, приказ № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Деменок Анна Олеговна, 1989 года рождения, в 2011 году с отличием окончила ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет» с присвоением квалификации инженер по специальности «Машины и технология литейного производства». Деменок А.О. обучалась в заочной аспирантуре ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» по специальности 05.16.04 – Литейное производство,

работает старшим преподавателем на кафедре сварочных, литейных и аддитивных технологий ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре сварочных, литейных и аддитивных технологий ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, Павлинич Сергей Петрович, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», кафедра сварочных, литейных и аддитивных технологий, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Мысик Раиса Константиновна, доктор технических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», кафедра литейного производства и упрочняющих технологий, профессор (г. Екатеринбург).

Илларионов Илья Егорович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», кафедра материаловедение и металлургические процессы, заведующий кафедрой (г. Чебоксары).

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева», г. Рыбинск, в своем положительном отзыве, подписанном Изотовым Владимиром Анатольевичем, доктором технических наук, профессором, заместителем заведующего кафедрой материаловедения, литья и сварки, указала, что диссертация Деменок А.О. является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, в которой изложены новые научно обоснованные разработки и технологии изготовления керамических стержней для литья по выплавляемым моделям, имеющие существенное значение для развития страны. Таким образом, в диссертации решена важная научно-производственная задача, она соответствует требованиям, установленным пунктами 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 (в редакции 6 постановления Правительства Российской Федерации от 28.08.2017 г. №1024), а ее автор Деменок Анна Олеговна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – Литейное производство.

Соискатель имеет 33 опубликованные работы, по теме диссертации опубликовано 9 работ, в том числе 3 – в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ, 2 – патента РФ, 1 – программа для ЭВМ и 3 статьи в других изданиях. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах. Авторский вклад соискателя объемом 1,8 п.л. в опубликованных работах общим объемом 4,44 п.л. состоит в формировании основных гипотез, их научном обосновании, анализе и обобщении полученных в результате исследований данных, личном участии в лабораторных и промышленных испытаниях, подготовке научных публикаций.

К наиболее значимым публикациям относятся:

1. Деменок А.О. Выбор и оптимизация химического и фракционного состава

стержней для пустотелых лопаток/ А.А. Ганеев, О.Б. Деменок, Р.Ф. Мамлеев, С.П. Павлинич, А.О. Деменок, Б.А. Кулаков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Metallургия. – 2017. – Т. 17. – № 3. – С. 54–63.

2. Деменок А.О. Расчет и определение седиментационных свойств стержневых составов применяемых при литье лопаток ГТД / Е.С. Гайнцева, А.С. Горюхин, А.О. Деменок, Р.Р. Ганиев, Б.А. Кулаков / Литейщик России. – 2020. – №3. – С. 21–26.

3. Деменок А.О. Смесь для получения стержней при изготовлении лопаток ГТД из жаропрочных сплавов / А.О. Деменок, С.П. Павлинич, О.Б. Деменок / Литейщик России. – 2021. – №2. – С. 5–8.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (все – положительные):

1. ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), г. Челябинск, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры «Литейного производства», доктор технических наук Знаменский Л.Г.

2. АО «УАП «Гидравлика», г. Уфа, главный металлург Асфандияров Д.У.

3. ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва, заведующий кафедрой «Литейные технологии и художественная обработка материалов», профессор, доктор технических наук Белов В.Д.

4. ООО «Технология точного литья», г. Санкт-Петербург, генеральный директор, кандидат технических наук Аликин П.В.

5. ПАО «ОДК – Уфимское моторостроительное производственное объединение», г. Уфа, заместитель главного металлурга по литейному производству, доцент, кандидат технических наук Никифоров П.Н.

6. ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, профессор кафедры «Литейное производство и упрочняющие технологии», доктор технических наук Брусницын С.В., профессор кафедры «Литейное производство и упрочняющие технологии», доктор технических наук Сулицын А.В.

7. ФГБОУ ВО «АлтГТУ им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, заведующий кафедрой «начертательная геометрия и графика», профессор, доктор технических наук Гурьев А.М.

8. ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, заведующий кафедрой «Системы автоматизированного проектирования», доцент, кандидат технических наук Куриный В.В.

В отзывах на автореферат содержатся следующие замечания:

– В связи с исключением из состава смеси порошков с размерами 50, 63 и 75 мкм вы-

зывает сомнение в достаточности пластификатора ПП7 в количестве от 10%.

– Непонятно, как определялась вязкость стержневой смеси и какой вид при использовании ее для расчетов процессов седиментации по уравнению Навье-Стокса.

– Следовало уточнить, по каким сечениям происходит коробление стержней: по знакам, по перу в его верхней или нижней части.

– Автор не указал вид пористости стержня (открытая, закрытая, тупиковая, общая), а привел только цифровые данные в процентах.

– Приведенные на рисунке 9 автореферата фрагменты микроструктуры, выполненные на оптическом микроскопе, не совсем явно демонстрируют «отсутствие взаимодействия на границе «металл-стержень». Более наглядной была бы демонстрация этого при помощи электронного микроскопа с применением ЭДС анализа.

– В автореферате отсутствуют наглядные изображения структуры стержней как из серийной массы, так и из разработанной массы. Поэтому из автореферата сложно судить о том, насколько успешно автору удалось оптимизировать фракционный состав в разработанной смеси.

– В тексте автореферата не упоминается о влиянии пластификатора на свойства разработанной стержневой смеси, однако в п.3 «Заключения» по работе появляется явное указание на то, что помимо химического и фракционного состава порошковой составляющей стержневой смеси, разрабатывался также и пластификатор.

– Маркировка пластификатора «ПП7» – это стандартная маркировка или это маркировка, стандартизированная по результатам разработки состава пластификатора автором?

– В п.5 Заключения приводятся механические свойства и КТР разработанной стержневой смеси, при этом не приведены аналогичные показатели для «базовой смеси», что затрудняет формирование собственного суждения, а заставляет «верить автору на слово».

– Из автореферата не ясно, почему оптимальным значением коэффициента термического расширения стержневой смеси является $(7,8...8) \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$?

– В автореферате говорится, что брак стержней из серийной смеси составляет 30%, а из предлагаемой автором – 6%. Не ясно, за счет чего достигается снижение уровня брака?

– В тексте автореферата встречаются некорректные выражения, например, на с. 7 «химический состав элементов...», с. 8 «Размер порошков...» и др.

– Для построения геометрической модели упаковки порошков диссертант приняла

форму частиц шарообразной. На практике, геометрическая форма микропорошков электрокорунда, получаемых путем размола крупных фракций, гораздо ближе к геометрии усеченного куба.

– Диссертант не опробовала возможность удаления керамических стержней методами, наиболее распространенными в серийном производстве, – растворением в расплавах фтористых солей и автоклавным растворением в растворах щелочей. Данные методы обеспечивают значительно более щадящие условия очистки внутренних полостей лопаток, особенно со сложной геометрией, в отличие от опробованного диссертантом гидроабразивного метода.

– Не указан интервал варьирования элементов стержневой смеси для получения уравнений регрессии.

– Не достаточно пояснен выбор пластификатора и его процентное содержание в стержневой смеси.

– Из текста автореферата не понятно, чем обусловлен выбор именно такого предлагаемого химического состава стержневой смеси.

– Не ясно, как обстоят дела с пригаром при применении новой стержневой смеси.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается широкой известностью их научных работ в области создания стержневых смесей, обеспечения размерной точности стержней и технологии получения отливок из жаропрочных сплавов для газотурбинных двигателей литьем по выплавляемым моделям.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан и апробирован в производственных условиях, принцип определения гранулометрического состава стержневой смеси, направленный на сохранение размерной точности литейного стержня в процессе его термической обработки и взаимодействия с расплавом;

предложена оригинальная научная гипотеза о зависимости влияния компонентного состава на КТР и прочность при изгибе литейных стержней в различных температурных условиях, что позволило определить процентное соотношение огнеупорных материалов в составе стержневой смеси;

доказана перспективность использования подхода по созданию новой стержневой смеси в практике изготовления стержней рабочих охлаждаемых лопаток ГТД в условиях автоматизированного производства с увеличением выхода годного.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что предложенная оригинальная научная гипотеза рационального гранулометрического состава стержневой смеси с плотностью упаковки 0,6-0,65 снижает брак по короблению литейных стержней на 20%;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы стандартные методики определения химического и фазового состава стержневой смеси с использованием сканирующего электронного микроскопа JEOLISM-6490 LV с дополнительным энергодисперсионным рентгеновским спектрометром Oxford Inca X-act (Великобритания) и дифрактометра Rigaku Ultima IV (Япония), стандартные методики определения коэффициента термического расширения с использованием оптического дилатометра MISURA® ODLT (США), стандартные методики определения теплоемкости с использованием дифференциального сканирующего калориметра «NETZSCHDSC 404 F3 PEGASUS» (Германия);

изложены новые научные результаты математического моделирования процесса седиментации стержневой смеси по определению времени осаждения в зависимости от фракционного и компонентного состава, что позволило увеличить ее живучесть на 30%;

изучено влияние огнеупорных материалов на КТР и прочность при изгибе стержневой смеси в различных температурных условиях, что обеспечило количественное определение компонентного состава соответствующего заданным технологическим требованиям с целью уменьшения силового воздействия литейного стержня с формой и обеспечило его удовлетворительную стойкость к разрушению и удаляемость на гидродинамической установке;

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

разработан новый состав стержневой смеси, механические и физические свойства которой (прочность на изгиб, шероховатость, седиментационная устойчивость) превышают показатели базовой стержневой смеси на 13-30%, что позволило снизить брак по короблению литейных стержней;

разработано программное обеспечение для ЭВМ для построения теоретической кривой седиментации и оперативного сравнительного анализа;

внедрен новый состав стержневой смеси в производственный процесс ПАО «ОДК-УМПО» с использованием автоматизированного оборудования для изготовления равноосных охлаждаемых лопаток ГТД;

определены технологические режимы работы на пресс-автомате при запрессовке стержней для рабочих лопаток ГТД.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ степень достоверности результатов обеспечивается сходимостью полученных теоретических и прикладных результатов исследований, воспроизводимостью результатов, при проведении их физико-химическими методами. Подтвержденным увеличением выхода годного на 20% охлаждаемых лопаток ГТД в ходе промышленных испытаний на ПАО «ОДК-УМПО»;

теория построена на известных положениях теории литейных процессов в областях исследования седиментационной устойчивости, плотности упаковки и физико-химических свойств стержневых смесей;

идея базируется на обобщении отечественного и зарубежного опыта создания стержневых смесей для охлаждаемых лопаток ГТД;

использованы литературные данные о составах и свойствах стержневых смесей, которые представляют интерес для авиационной и аэрокосмической отрасли.

Личный вклад соискателя состоит в формулировании цели и задач исследования, анализе и обобщении полученных в результате исследований данных, личном участии в лабораторных и промышленных испытаниях, систематизации и обосновании защищаемых положений, подготовке научных публикаций.

На заседании 21.06.2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Деменок Анне Олеговне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов по специальности 05.16.04, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, действительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Колокольцев Валерий Михайлович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Мезин Игорь Юрьевич



21.06.2021 г.