

Протокол № 139 от 14 марта 2018 г.
заседания диссертационного совета Д212.132.05

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 28 человек.

Присутствуют на заседании 21 человек.

Председатель: докт. техн. наук, профессор Левашов Евгений Александрович

Присутствуют: докт. техн. наук Левашов Е. А. (05.16.06); докт. техн. наук Тарасов В.П. (заместитель председателя 05.16.02); докт. техн. наук Лобова Т. А. (ученый секретарь, 05.16.06); докт. техн. наук. Абрамов А.А. (25.00.13); докт. техн. наук Блинков И.В. (05.16.06); докт. техн. наук Богатырева Е.В. (05.16.02); докт. техн. наук Бочаров В.А. (25.00.13); докт. техн. наук Еремеева Ж.В. (05.16.06); докт. техн. наук Костиков В.И. (05.16.06); докт. техн. наук Левина В.В.(05.16.06); докт. техн. наук Левинский Ю.В. (05.16.06); докт. техн. наук Матвеева Т.Н. (25.00.13); докт. техн. наук Медведев А.С. (05.16.02); докт. техн. наук. Морозов В.В. (25.00.13); докт. техн. наук Ножкина А.В.(05.16.06); докт. техн. наук Павлов А.В.(05.16.02); докт. техн. наук Панов В.С. (05.16.06); докт. техн. наук Парецкий В.М. (05.16.02); докт. техн. наук Чантурия Е.Л.(25.00.13); докт. хим. наук Чижевская С.В. (05.16.02); докт. техн. наук Шляпин С.Д. (05.16.06)

Кворум имеется, по специальности 05.16.06 - «Порошковая металлургия и композиционные материалы» присутствуют 10 членов совета.

На повестке дня защита диссертации **Тимофеевым Павлом Анатольевичем** на тему «Формирование матриц композиционных материалов из карбидов, нитридов и боридов кремния методом пиролиза полимерных прекурсоров», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 - Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Научный руководитель:

Резник Сергей Васильевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Ракетно-космические композитные конструкции» МГТУ им. Н.Э. Баумана

Официальные оппоненты:

Бухаров Сергей Викторович – доктор технических наук, профессор 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)», ФГОУВО «Московский авиационный институт» (национальный исследовательский университет)» МАИ, профессор кафедры «Технология композиционных материалов, конструкций и микросистем» - присутствует

Кулик Виктор Иванович - кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент, 05.02.08 – «Технология машиностроения», ФГБОУВО «Балтийский государственный технический

университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, профессор кафедры «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники», – отсутствует в связи с болезнью

Ведущая организация – Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения» (АО «ЦНИИСМ») – отзыв имеется

1. Слушали:

- доклад Тимофеева Павла Анатольевича об основных положениях диссертации;
- вопросы соискателю и его ответы;
- выступление научного руководителя соискателя;
- ученый секретарь оглашает заключение организации, где выполнялась диссертационная работа, заключение объединенного заседания Научно-учебного центра СВС и кафедры порошковой металлургии и функциональных покрытий НИТУ «МИСиС», отзыв ведущей организации, а также отзывы, поступившие в диссертационный совет на диссертацию и автореферат;
- ответы соискателя на замечания, содержащиеся в заключении и отзывах;
- выступление официальных оппонентов;
- ответы соискателя на замечания оппонентов;
- выступления присутствующих на защите диссертации в общей дискуссии по рассматриваемой работе: канд. техн. наук Михайловский К. В., докт. техн. наук Еремеева Ж.В., докт. техн. наук Костилов В.И., докт. техн. наук Левашов Е.А.
- заключительное слово соискателя.

2. Для проведения тайного голосования избрана счетная комиссия в составе: председатель - докт. техн. наук Шляпин С.Д., члены комиссии - докт. техн. наук Морозов В.В., докт. техн. наук Парецкий В.М.

В тайном голосовании приняли участие 21 член совета. «За» проголосовали 21, «против» - нет, «недействительных» - нет.

На основании результатов тайного голосования членов совета Тимофееву Павлу Анатольевичу присуждена ученая степень кандидата технических наук по специальности 05.16.06 - «Порошковая металлургия и композиционные материалы», т.к. диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842)

3. Рассмотрение и принятие открытым голосованием заключения диссертационного совета по диссертации Тимофеева Павла Анатольевича. Заключение совета принято единогласно.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Е. А. Левашов

Т.А. Лобова

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО

СОВЕТА Д.212.132.05 НА БАЗЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский технологический

университет «МИСиС», Минобрнауки РФ

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 14.03.2018 № 139

О присуждении Тимофееву Павлу Анатольевичу, гражданину
Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Формирование матриц композиционных материалов
из карбидов, нитридов и боридов кремния методом пиролиза полимерных
прекурсоров» по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и
композиционные материалы»

принята к защите 19 декабря 2017 г., протокол №137

диссертационным советом Д.212.132.05 на базе Федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСиС», Минобрнауки РФ, 119049, Москва, Ленинский
проспект, д.4, созданным в соответствии с приказом Минобрнауки РФ
№717/нк от 09.11.2012.

Соискатель Тимофеев Павел Анатольевич 1990 года рождения, в 2013
году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Московский государственный
технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный
исследовательский университет)» по специальности «Материаловедение и
технологии материалов», обучался в аспирантуре Федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)» с 03.07.2013 по 02.07.2017 г. (приказ № 02.01-04/42 от 10.07.2013) по специальности 05.16.09 «Материаловедение». Работает инженером в Открытом Акционерном Обществе «Композит».

Научный руководитель - Резник Сергей Васильевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Ракетно-космические композитные конструкции» МГТУ им. Н.Э. Баумана

Официальные оппоненты:

1. Бухаров Сергей Викторович – доктор технических наук, профессор, 05.16.09 — «Материаловедение (по отраслям)», ФГОУВО «Московский авиационный институт» (Национальный исследовательский университет МАИ)", профессор кафедры «Технология композиционных материалов, конструкций и микросистем»;

2. Кулик Виктор Иванович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент, 05.02.08 — «Технология машиностроения», ФГБОУВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», профессор кафедры «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники»;

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация - Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения» (АО «ЦНИИСМ») в своем положительном заключении, подписанным Кульковым Александром Алексеевичем, доктором технических наук, профессором, первым заместителем генерального директора и главного конструктора и Антиповым Евгением Алексеевичем, кандидатом технических наук, начальником лаборатории, указала, что

диссертационная работа Тимофеева П.А. представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне, отвечает критериям, предъявляемым к диссертациям в соответствии с п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 и соответствует специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы». На основании результатов экспериментальных исследования получены новые научные данные: с помощью термодинамических расчетов выявлены условия получения керамики с минимальным содержанием нежелательных свободных углерода и кремния в получаемой матрице; установлено влияние давления в реакционной зоне на стадии отверждения полимера; и влияние технологических параметров на кинетику формирования матрицы с минимальной пористостью. Разработан способ формирования керамических матриц путем совмещения предложенного в диссертации жидкофазного и известного ранее газофазного подходов к созданию матрицы. Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы к использованию в организациях ФГУП «ВИАМ», ОАО «Композит», АО «НИИГрафит», ОАО «УНИИКМ».

Соискатель имеет 10 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 3 в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, в которых приведены данные по термодинамическим расчетам взаимодействий компонентов в системе Si-B-C-N-H, кинетики формирования матрицы углерод-керамических композиционных материалов методом жидкофазной пропитки. Авторский вклад 60%, объем 6.6 печатных листов.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации

1. Тимофеев, П.А. Исследование возможности получения углерод-керамических композиционных материалов методом жидкофазной пропитки углеродного каркаса полимерными прекурсорами / П.А. Тимофеев,

С.В. Резник, И.А. Тимофеев // Конструкции из композиционных материалов. – 2015. – № 1 (137). – С. 26-29.

2. Тимофеев, П.А. Термодинамическая оценка возможности осаждения боридов кремния из их галогенидов / П.А. Тимофеев, А.Н. Тимофеев // Изв.ВУЗов Порошковая металлургия и функциональные покрытия. – 2017. – №1. С.58-63

3. Рыжова, О.Г., Предкерамические олигоборсилазаны для получения борнитридокремниевой нанокерамики / О.Г. Рыжова, С.В. Жукова, П.А. Стороженко, А.Н. Поливанов, А.И. Драчев, И.А. Тимофеев, П.А. Тимофеев // Наноматериалы и нанотехнологии. – 2012. – № 2. С. 37-46.

На диссертацию и автореферат поступили 12 отзывов, все отзывы положительные. В 9 из них имеются замечания.

Кандидат технических наук Бармин Александр Александрович указал на некорректность сравнения уноса материалов с и без внешнего покрытия. Кроме того, доктор технических наук Шайдурова Галина Ивановна, отмечает отсутствие в тексте автореферата сведений о технологии нанесения внешнего покрытия на композиционный материал.

Кандидат технических наук Шевченко Эдуард Ефимович и Главный металлург АО КБХА Виталий Митрофанович Астрединов отмечают отсутствие в автореферате информации о том, как изменится длительность изготовления композиционных материалов при применении сочетания технологий CVI+PIP+CVD в сравнении с технологией CVI+CVD.

Кандидат физико-математических наук Яковлев Николай Николаевич и кандидат технических наук Бармин Александр Александрович указывают на недостаточно обоснованное влияние давления на плотность получаемой матрицы материалов, а также обращают внимание на приведенные в таблице 5 данные по плотности материалов, матрица которых получена разными методами, которая имеет одинаковые значения для всех образцов.

Во всех отзывах отмечается, что высказанные замечания не снижают общую положительную оценку выполненной работы и не умаляют ее научную и техническую значимость.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются известными специалистами в области создания композиционных материалов и материаловедения.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея о возможности получения керамических матриц сложного состава методом пропитки и пиролиза с использованием прекурсора - полисилазана, модифицированного бором, позволившая выявить качественно новые закономерности формирования структуры углерод-керамических композиционных материалов и расширить возможность их применения в деталях и узлах аэрокосмической техники;

предложен нетрадиционный подход к формированию керамической матрицы композиционных материалов высокой плотности комбинированным методом, заключающимся в предварительном насыщении карбидом кремния углерод-углеродного каркаса из газовой фазы монометилсилана, пропитку полимером-полисилазаном и формирования внешнего покрытия из газовой фазы с целью повышения стойкости композиционного материала к окислению.

Экспериментально доказана перспективность использования новой идеи в практике при промышленном изготовлении углерод-керамических композиционных материалов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения об эффективности совмещения пропитки углерод-углеродного каркаса и пиролиза полимера-полисилазана, что позволяет существенно сократить длительность формирования матрицы и снизить количество кислород-содержащих соединений в структуре получаемой керамики.

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования фазового и химического состава, а также свойств разрабатываемых материалов, в том числе сканирующая электронная микроскопия, рентгеноструктурный фазовый анализ, термогравиметрический анализ, метод эталонной контактной порометрии, реализованных на сертифицированном оборудовании;

изучены причинно-следственные связи между параметрами осуществления процесса отверждения полимера и кинетикой формирования матрицы и установлено, что определяющее значение для достижения высокой плотности композиционного материала, имеет давление в реакционной зоне.

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

разработан и принят к освоению в ОАО «Композит» технологический процесс № 932.01200.05380 «Технологический процесс изготовления УККМ с керамической матрицей SiBCN»; по разработанному технологическому процессу созданы экспериментальные образцы углерод-керамические композиционные материалы с матрицей системы Si-B-C-N, проведена комплексная оценка их свойств и подтверждено, что они превосходят существующие аналоги.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ получена воспроизводимость результатов исследований в различных условиях за счет использования современного сертифицированного оборудования с применением аттестованных методик,

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

идея базируется на анализе практики и обобщении опыта передовых зарубежных исследований в области формирования матриц композиционных материалов методом пропитки и пиролиза предкерамического полимера;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные выборочные совокупности экспериментальных данных.

Личный вклад соискателя состоит в следующем: автор лично и в соавторстве получал экспериментальные данные на всех этапах исследований. Основная роль в обработке экспериментальных данных, в анализе и обобщении результатов принадлежит автору работы. Обсуждение и интерпретация полученных результатов проводилась совместно с научным руководителем и соавторами публикаций. Основные положения и выводы диссертационной работы сформулированы автором. По материалам диссертации имеется 10 публикаций, в том числе 3 статьи в журналах из перечня ВАК и 2 патента РФ.

На заседании 14.03.2018 диссертационный совет принял решение **присудить Тимофееву Павлу Анатольевичу** ученую степень **кандидата технических наук**, так как диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и по своему содержанию соответствует паспорту специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы. В работе на основании установленных причинно-следственных связей между параметрами осуществления процесса отверждения полимера и кинетикой формирования матрицы заданного состава, проведенного термодинамического анализа взаимодействия исходных компонентов системы Si-B-C-N-H и исследованных технологических параметров разработана технология получения матриц композиционных материалов из карбидов, нитридов и боридов кремния методом пиролиза полимерных

прекурсоров, обладающих высокими физико-механическими характеристиками, стойкостью к термоциклическим нагрузкам и окислению при высоких температурах. Совокупность полученных результатов исследований можно квалифицировать как важное научное и техническое достижение в развитии материаловедения жаропрочных композиционных материалов, а также как новое технологическое решение, имеющее существенное значение для развития отечественной аэрокосмической техники.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 28 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» - 21, «против» - нет, «недействительных» - нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Е.А. Левашов

Т.А. Лобова