

ОТЗЫВ

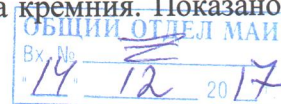
на автореферат диссертации СИТНИКОВА Сергея Анатольевича
«Разработка стойких к ионной эрозии материалов на основе нитрида
кремния для разрядных камер электроракетных двигателей»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.07.05
«Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Актуальность темы. Диссертационная работа Ситникова С.А. направлена на разработку методов создания и исследование свойств керамических композиционных материалов на основе Si_3N_4 , и технологических решений для производства деталей и узлов двигательных установок летательных аппаратов, подверженных комбинированному воздействию механических нагрузок, тепловых полей и ионно-плазменных потоков. На текущий момент задача создания материалов, работоспособных в указанном автором классе высокоинтенсивных внешних воздействий, а равно и технологии промышленного производства изделий сложной геометрии из данных материалов не является решенной. Следовательно, выбранная автором тема диссертационного исследования, безусловно, представляется актуальной.

Научная значимость результатов диссертационного исследования заключается в:

- теоретических основах метода производства теплонагруженных деталей сложной геометрии из керамических материалов на базе реакционного спекания заготовок, выполненных аддитивными методами формования – послойным наплавлением или впрыском связующего, в азотной среде, причем данные технологические процессы успешно применены к производству деталей на основе Si_3N_4 , судя по всему, впервые в мировой практике;
- впервые обнаруженных и описанных зависимостях механических свойств изделий, полученных методами трехмерной печати, от параметров процесса их реакционного спекания в азотной среде, в том числе выявленных закономерностях генерации остаточных напряжений в деталях и развитию пористости структуры полученных материалов от режимов нагрева в процессе спекания;
- обнаруженных особенностях ионно-плазменного распыления вновь разработанных керамических материалов в условиях бомбардировки ионами Ar^+ и Xe^+ .

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в обеспечении возможности производства геометрически сложных керамических изделий из Si_3N_4 с наполнителями SiC , BN , Al_2O_3 и др. Разработаны и испытаны установки формовки изделий методами послойного наплавления и послойного впрыска связующего, технологический участок по получению заготовок методом шликерного литья. Разработан и испытан метод синтеза нитридных керамических материалов на связке из нитрида кремния. Показано,



что полученные предложенными методами образцы материалов обладают требуемой стойкостью к ионно-плазменному распылению, т. е. в перспективе могут использоваться при создании перспективных двигательных установок летательных аппаратов.

К автореферату имеются следующие замечания:

1. Возможности применения различных аддитивных технологий для решения поставленных в диссертационной работе задач, за исключением использованных автором послыного направления и послыного впрыска связующего, анализируются весьма скупо, по крайней мере, судя по автореферату диссертации.
2. Автор указывает, что максимальные габаритные размеры полученных предложенным методом деталей не превышают 340 мм, что достаточно для малоразмерных моделей, однако возможность формования деталей больших размеров на базе разработанного им технологического процесса не оценивается.

Отмеченные недостатки, тем не менее, не препятствуют положительной оценке диссертационной работы.

Изложение материала диссертации в автореферате является грамотным, лаконичным и ясным, в достаточной мере сопровождаемым графическим материалом. Апробация материалов диссертации, выносимых на защиту, достаточна. Основные результаты опубликованы автором в 1 журнале, индексируемом в международных системах цитирования и 7 журналах, включенных в Перечень ВАК РФ. Судя по автореферату и опубликованным печатным работам, диссертация соответствует требованиям 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, а ее автор, Ситников Сергей Анатольевич заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Старший научный сотрудник ФГБУН «Институт прикладной механики Российской академии наук – ИПРИМ РАН» кандидат физико-математических наук Жаворонок Сергей Игоревич


Почтовый адрес:

125040, Москва, Ленинградский проспект, 7.

Телефон: +7 (495) 946-17-77.

Адрес электронной почты: Zhavoronok@iam.ras.ru


Официальный сайт организации: <http://iam.ras.ru>



Подпись Жаворонка С. И. удостоверяю:

Ученый секретарь ИПРИМ РАН к. ф-м. н.

14.12.2019



Карнет Ю. Н.