

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Семёнова Александра Анатольевича «Распыление керамик и керамических композитов потоками ионов низких энергий», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Диссертация Семенова А.А. посвящена экспериментальному исследованию ионного распыления керамических материалов разрядных камер стационарных плазменных двигателей (СПД).

С одной стороны, наличие достоверных количественных данных по распылению таких материалов необходимо при проектировании СПД, т.к. позволяет оценивать интенсивность эрозии его элементов, и, тем самым, прогнозировать их ресурс. С другой стороны, распыленный материал конструкции, участвует в формировании собственной внешней атмосферы (СВА) космического аппарата (КА). Таким образом, наличие данных о характеристиках распыления позволяет оценить количество «паразитного» продукта работы двигателя и его возможное негативное воздействие на окружающую среду.

Актуальность работы не вызывает сомнений, т.к. проблема ионной эрозии разрядных камер и, соответственно, ресурса СПД на сегодняшний день стоит достаточно остро.

В процессе работы автор провёл большой объём работ от разработки методики эксперимента, учитывающей специфические особенности керамических материалов, до проведения экспериментов и обработки и обобщения полученных результатов.

Исследованы интегральные характеристики ионного распыления ряда керамик и композитов на их основе при различных энергиях и углах падения ионов, получены энергетические и угловые зависимости коэффициента распыления. Исследована зависимость коэффициента распыления бинарных керамических композитов от исходной концентрации компонентов и показана его нелинейность. Изучено влияние температуры поверхности на коэффициент распыления керамических материалов, а также на его зависимость от угла падения ионов, при этом обнаружено, что увеличение температуры ведёт к уменьшению крутизны зависимости. Полученные результаты дают объективное представление о распылении материалов данного класса и могут служить хорошей базой данных, как для инженерных расчётов, так и для понимания физики распыления многоэлементных материалов и разработки расчётных моделей.

Достоинством работы является то, что автором исследованы не только однокомпонентные керамики, но и композиты на их основе, что крайне редко встречается в работах других исследователей. На мой взгляд, в этом заключается основанная практическая значимость представленной работы и полученных в ней результатов, которые, несомненно, будут востребованы на предприятиях, разрабатывающих СПД.

Достоверность полученных автором данных подтверждается хорошим согласованием полученных данных с результатами других исследований.

В качестве недостатка работы можно отметить следующее: в главе 3 автор рассматривает влияние энергии на угловые зависимости коэффициентов распыления на примере только одного материала – нитрида кремния. Было бы полезным представить данные и для других материалов, исследуемых в работе. Однако данное замечание не снижает и общую положительную оценку диссертационной работы.

В целом диссертация Семенова А.А. является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новые научные результаты, которые могут быть использованы при создании СПД и прогнозировании их ресурса.

Диссертационная работа отвечает требованиям п.9 п.п.4 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Семёнов Александр Анатольевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании отдела № 21 5.08.2015 г. протокол №23.

Главный научный сотрудник
АО «Корпорация «ВНИИЭМ»,
доктор технических наук, профессор
107078, г. Москва,
Хоромный тупик, дом 4, стр. 1
Тел.: 8 (495) 624-94-98
E-mail: m6b@mail.ru

Владимир Павлович Ходненко

5 августа 2015 года

Подпись дин, профессора Ходненко В.П. заверяю:
Учёный секретарь
АО «Корпорация «ВНИИЭМ»
кандидат военных наук, доцент



Александр Васильевич Пинчук