

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Валиуллина Валерия Владимировича  
«Воздействие плазмы электроракетных двигателей на высоковольтные  
солнечные батареи космических аппаратов», представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. –  
Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных  
аппаратов

В диссертации Валиуллина В.В. рассмотрены вопросы взаимодействия плазмы, окружающей космический аппарат (КА), с диэлектрическими поверхностями и электродами высоковольтных солнечных батарей (БС). Учитывая тенденцию увеличения рабочего напряжения БС и широкое применение электроракетных двигателей (ЭРД) в космосе, данное исследование является актуальным и имеет практическое применение.

На основе конденсаторной модели автором исследованы процессы релаксации электрического заряда в радиационно-заряженных диэлектриках. Для этого им были введены в модель блоки учета взаимодействия низкотемпературной плазмы ЭРД с заряженной поверхностью диэлектрика. Показано, что при появлении низкотемпературной плазмы СПД над поверхностью диэлектрика внедренный заряд сохраняется, а внешнее электрическое поле компенсируется положительным зарядом в тонком приповерхностном слое диэлектрика.

Экспериментально определены условия возникновения дуговых разрядов на электродах БС, имеющих положительный и отрицательный потенциал относительно плазмы ЭРД. Показано, что механизмы формирования этих разрядов существенно отличаются. В первом случае разряд горит в парах диэлектрического изолятора, во втором – в парах материала катода. Соответственно, условия возникновения этих разрядов определяются тепловыделением на аноде и потенциалом катода.

### **Замечания по работе:**

- 1) Из автореферата не ясно, какие именно процессы транспорта носителей заряда были учтены в конденсаторной модели и для каких материалов производились расчеты, как они согласуются с реальными материалами и условиями функционирования КА;
- 2) В работе утверждается, что критерием возникновения дугового разряда на аноде является превышение температуры анода температуры пиролиза прилегающих диэлектриков. Однако газовыделение материалов происходит при любых температурах. Поэтому корректнее говорить не о температуре пиролиза, а о критической скорости массовыделения.

Однако указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы. Она представляет интерес как с научной, так и с практической точек зрения.

**Заключение:**

Диссертация Валиуллина В.В. представляет собой законченное исследование, отвечающее требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Я, Хасаншин Рашид Хусаинович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Валиуллина Валерия Владимировича «Воздействие плазмы электроракетных двигателей на высоковольтные солнечные батареи космических аппаратов».

Хасаншин Рашид Хусаинович, кандидат  
физико-математических наук, доцент,  
начальник лаборатории.  
Акционерное общество «Композит»  
141070, Московская область, Королев,  
Россия  
+7(495) 513-24-38, rhkhas@mail.ru

  
06.12.2024

Р.Х. Хасаншин

Подпись Р.Х. Хасаншина заверяю  
Первый заместитель генерального  
директора АО «Композит»



А.Э. Дворецкий