

141070

г. Королев

Московской области,

ул. Ленина, 4-а

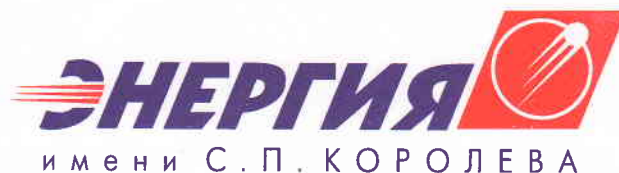
Телеграфный "ГРАНИТ"

Телефон: (495) 513-86-55

Факс: (495) 513-88-70, 513-86-20, 513-80-20

E-mail: post@rsce.ru

http://www.energia.ru



24.11.2015

№ 276-15/758

На № _____

Ученому секретарю диссертационного
совета Д 212.125.08 МАИ

д.т.н. профессору Ю.В. Зуеву

по адресу: 125993, г. Москва, А-80

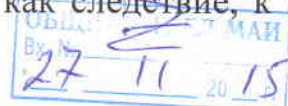
ГСП-3, Волоколамское шоссе, д. 4

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Могулкина Андрея Игоревича «Механико-математическая модель деформаций профилированных электродов ионных двигателей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Диссертация Могулкина Андрея Игоревича посвящена созданию ионно-оптической системы (ИОС) ионных двигателей (ИД) и исследованию проблемы повышения устойчивости ее характеристик при тепловом нагружении.

Актуальность данной темы обусловлена расширением спектра задач, решаемых ИД в связи необходимостью повышения удельного импульса тяги двигателей, обеспечивающей значительный эффект по экономии массы рабочего тела как при решении маршевых задач, так и при использовании их в системах коррекции орбиты и ориентации космических аппаратов (КА). Однако при создании ИД необходимо решить проблему, связанную с неравномерным нагревом электродов в составе ИОС и, как следствие, к их



деформированию, что может привести к нарушению работоспособности ИД из-за высоковольтного пробоя в межэлектродном зазоре.

Применение профилированных электродов с начальным технологическим прогибом может решить эту проблему, но при этом нужно правильно рассчитать начальную форму электродов и их деформации при нагревании до рабочих температур.

Разработанная автором механико-математическая модель, базирующаяся на теории тонкостенных оболочек и представлении перфорированных электродов в виде пологих тонкостенных сферических элементов, позволяет получать нелинейные алгебраические уравнения третьей степени относительно безразмерного прогиба.

Указанное выше определяет важность разработки механико-математической модели деформирования профилированных электродов ИОС, проведения численного моделирования величины дополнительного прогиба, а также выработки рекомендаций по конструированию узла ИОС.

Главная новизна и ценность работы состоит в том, что автором разработан метод определения деформаций профилированных электродов ИОС при учете заданного технологического прогиба, предложен алгоритм расчета безразмерного дополнительного прогиба, а также показана возможность быстрого определения величин указанных прогибов для обеспечения нормального функционирования электродов ИОС ИД.

Практическая значимость и ценность работы заключается в том, что разработанная методика расчета деформаций густо перфорированных электродов ИОС ИД позволила определить начальный прогиб, при котором дополнительный прогиб находится в допустимых пределах для ряда разрабатываемых узлов ИОС. Эти рекомендации учтены при разработке ряда моделей высокочастотных ИД (ВЧИД) разного типоразмера.

Таким образом, полученные результаты имеют большой практический интерес.



К недостатку работы можно отнести то, что не рассмотрен вариант центрального расположения катода-компенсатора в ИД большой мощности при соответствующем закреплении ИОС на периферии и в центральной зоне.

Несмотря на вышеприведенное замечание, диссертационная работа Могулкина А.И. представляет собой законченную, научно-квалификационную работу и отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Могулкин Андрей Игоревич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 - Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Заместитель главного конструктора



А.А.Борисенко

Старший научный сотрудник, к.т.н.



В.Г. Островский

Подписи Борисенко А.А., Островского В.Г. удостоверяю

Ученый секретарь НТС ОАО «РКК «Энергия», к.ф.-м.н

О.Н. Хатунцева




24.11.2015

Отзыв на автореферат диссертации предоставил:

Островский Валерий Георгиевич.

Почтовый адрес: 129085 г. Москва, Звездный бульвар, д.5, кор.2, кВ.93.

Телефон: (495) 615 84 06.

Адрес электронной почты: Valeriyostrovsky 29@ gmail.com

Наименование организации: ОАО «РКК «Энергия».

Должность в этой организации: старший научный сотрудник.