

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Генерального директора
к.т.н. А. В. Горбунов



(число/подпись)

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Могоулкина Андрея Игоревича «Механико-математическая модель деформаций профилированных электродов ионных двигателей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Актуальность темы.

Ионные двигатели (ИД), уже много лет успешно эксплуатируются за рубежом на различных орбитальных космических аппаратах (КА) а также автоматических межпланетных КА. И в нашей стране, наряду с стационарными плазменными двигателями (СПД), достаточно активно ведется разработка ионных двигателей. В таких двигателях узел ионно-оптической системы (ИОС) является наиболее ответственным и в то же время сложным как в конструктивном так и в технологическом отношении.

В связи с указанным тема диссертационной работы является несомненно актуальной.

Новизна исследований и полученных результатов.

1. Разработана механико-математическая (термомеханическая) модель деформирования профилированных электродов ИОС при тепловом нагружении, базирующаяся на использовании специального математического аппарата и теории тонкостенных оболочек.



2. Проведено численное моделирование по определению степени деформации профилированных электродов с учетом заданного технологического прогиба для широкого круга перспективных материалов.

3. Проведена верификация результатов численного моделирования с результатами, полученными с использованием программно-вычислительного комплекса ANSYS, а так же с экспериментальными результатами.

Достоверность результатов исследования.

Достоверность полученных результатов, обеспечивается корректным использованием математического аппарата, обоснованным выбором граничных условий задачи, и хорошим совпадением полученных результатов с данными численного моделирования в комплексе ANSYS.

Практическая значимость результатов.

1. Разработана механико-математическая модель и методика расчета деформаций электродов ИОС, позволяющая рассчитать деформацию электродов при тепловом нагружении с учетом начального прогиба.

2. Проведено моделирования деформированного состояния отдельных узлов ИОС ИД, результаты которого дают возможность конструктору произвести расчет основных геометрических характеристик электродов и узла ИОС в целом.

3. Полученные результаты численного моделирования деформаций электродов были использованы при разработке ряда моделей высокочастотных ионных двигателей (ВЧИД)

К замечаниям по работе можно отнести то, что автор не корректно проводит сравнение результатов численного моделирования с экспериментальными данными. Для подтверждения достоверности достаточно сравнения с результатами, полученными по упрощенному алгоритму с помощью комплекса ANSYS.

Заключение.

Судя по автореферату диссертация Могулкина Андрея Игоревича является законченной научно-квалификационной работой, посвящена решению актуальной задачи и выполнена на достаточно высоком уровне.

Полученные результаты имеют большое значение для перспективных разработок ИД с высоким удельным импульсом тяги.

Диссертационная работа отвечает требованиям п9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней », предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Могулкин Андрей Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Главный научный сотрудник ,

д.т.н., профессор

Начальник отдела 21

к.т.н.

Ходненко В.П.

Хромов А. В.

АО «Корпорация «ВНИИЭМ»

107078, Российская Федерация,

Г. Москва, Хоромный тупик, дом 4, строение 1

Тел: (495) 624-94-98, факс: (495) 625-32-10

E-mail: M6b@mail.ru