

Отзыв

на автореферат диссертации **Нечаева Ивана Леонидовича**

«Исследование перспективных схем абляционного импульсного плазменного двигателя с повышенными характеристиками»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

В настоящее время в нашей стране и за рубежом всё больше развиваются работы по созданию малых космических аппаратов. Вместе с ними развивается и направление электроракетных двигательных установок (ЭРДУ) малой мощности, в том числе ЭРДУ на базе абляционного импульсного плазменного двигателя (АИПД), обладающие рядом преимуществ – более высокой надежностью, определяемой простотой применяемой конструкции; меньшей массой систем электропитания и хранения рабочего тела, а также возможностью обеспечения достаточно стабильной величины единичного импульса тяги и способностью работать в широком диапазоне мощностей при заданной величине энергии в единичном разряде.

Дальнейшее развитие электроракетных двигателей данного типа невозможно без исследования рабочего процесса в них. Это обусловлено тем, что для задач с повышенным сроком активного существования космического аппарата требуются большие, чем у существующих образцов АИПД, скорости истечения плазмы. В результате экономится масса рабочего тела и увеличивается полезная нагрузка. Вместе с тем применение АИПД осложняется относительно низкой величиной удельного импульса тяги, не превышающего 18 км/с. Основные потери в АИПД происходят в результате потерь энергии при вводе мощности в плазму для ее ускорения. Совершенствование процесса передачи энергии в плазму в разрядном канале АИПД является актуальным.

Автором экспериментально и теоретически исследованы три новые схемы АИПД с улучшенными удельными характеристиками. Проведены магнитозондовые измерения в разрядных каналах АИПД новой схемы с двойным обратным токоподводом и традиционной схемы. По результатам измерений построены распределения магнитной индукции по длине разрядного канала для трёх сравниваемых моделей, а именно новой модели с двойным обратным токоподводом, базовой модели с традиционным разрядным каналом и базовой модели с искусственно увеличенной начальной индуктивностью, соответствующей новой схеме разрядного канала. Автором экспериментально показано, что эффект увеличения удельного импульса тяги в модели с двойным обратным токоподводом объясняется новой схемой разрядной цепи, а не простым увеличением ее начальной индуктивности.

Положения диссертационной работы, представляющие научную новизну:

– результаты исследований АИПД новой схемы с асимметричным разрядным каналом, подтверждающие повышение удельного импульса тяги по сравнению с базовой моделью;

– результаты исследований АИПД новой схемы с двойным обратным токоподводом, также подтверждающие повышение удельного импульса тяги по сравнению с базовой моделью. Получены экспериментальные результаты магнитозондовой диагностики плазмы, подтверждающие, что в АИПД с двойным обратным токоподводом за

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 26 / 11 / 2018

счёт увеличения значения магнитной индукции в первом полупериоде разряда увеличивается значение среднemasсовой скорости истечения плазмы;

– результаты исследования двухступенчатого АИПД новой схемы с одним общим электродом разрядного канала, подтверждающие возможность двукратного повышения удельного импульса тяги по сравнению с базовой моделью.

Результаты исследования несомненно имеют практическую направленность. В результате прочтения автореферата следует отметить некоторые замечания:

– для магнитозондовых распределений следовало бы привести графические распределения для более наглядного понимания результатов, полученных в этом эксперименте.

– следовало привести иллюстрации результатов экспериментов и в виде графиков, а не только таблицы с характеристиками исследуемых моделей.

В целом автореферат работы написан логичным и грамотным техническим языком, а отмеченные недостатки не влияют на положительную оценку проведенного исследования. Диссертационная работа Нечаева И.Л. является законченной научно-квалификационной работой, результаты которой возможно использовать при создании новых электроракетных двигателей.

В автореферате приводится перечень 15 публикаций автора по теме диссертации, включающий 3 статьи в изданиях из рекомендованного ВАК при Министерстве образования и науки РФ перечня рецензируемых научных изданий, и два патента на изобретение.

Диссертационная работа Нечаева И.Л. соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации Нечаев Иван Леонидович, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Начальник лаборатории НИЦ «Курчатовский институт», кандидат физ.-мат. наук

М.Н. Казеев _____

Подпись _____ М.Н. Казеева заверяю
Главный учёный секретарь
«Курчатовский институт», кандидат физ.-мат. наук



Стремоухов С.Ю.

Название организации: Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт».

Почтовый адрес: 123182 Россия, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1.

Телефон: +7 (499) 196-78-55

Электронная почта: Kazeev_MN@nrcki.ru