

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Митрофановой Ольги Александровны

«Влияние величины и топологии магнитного поля на интегральные характеристики стационарных плазменных двигателей (СПД)»,

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Представленная диссертация О.А. Митрофановой посвящена оптимизации магнитной системы стационарного плазменного двигателя и положения катода-компенсатора.

Оптимизация параметров магнитной системы СПД является одним из наиболее важных и трудоёмких этапов при разработке двигателей этого типа. Проблема влияния параметров магнитного поля на эффективность работы двигателя и его ресурс исследовалась в большом количестве экспериментальных и теоретических работ, но до настоящего времени полностью не решена, поэтому выбранная автором тема исследования является актуальной.

Основными задачами, решаемыми в работе, являются анализ достоинств и недостатков существующих в настоящее время конструкций и параметров магнитных систем СПД, отработка метода расчёта магнитного поля СПД, исследование связи параметров магнитного поля с ресурсными характеристиками СПД и разработка рекомендаций по проектированию оптимальной магнитной системы и расположению катода.

Основные результаты, определяющие научную новизну работы, можно сформулировать следующим образом:

1. Найдена количественная связь между формой магнитного поля, плотностью расхода рабочего тела и положением поясков эрозии;
2. Установлены характеристики ионного потока, вызывающего эрозию катода-компенсатора и показана их связь с формой линий магнитного поля;
3. Обнаружена корреляция между расположением катода и тяговыми характеристиками двигателя;

Достоверность представленных результатов подтверждается сравнением расчётных данных с данными, полученными автором, и результатами других авторов.

Практическая значимость работы состоит в следующем:

1. Разработанная автором методика прогнозирования размеров и положения зон эрозии позволяет оценивать и оптимизировать ресурсные характеристики СПД на этапе проектирования его магнитной системы;

2. Разработанные рекомендации по выбору оптимального расположения катода-компенсатора позволяют обеспечить повышение выходных характеристик двигателя и увеличить его ресурс.

Исходя из информации, представленной в автореферате, можно сформулировать следующие замечания к диссертации:

– Не ясно, в чём состоит заявленная научная новизна построения расчётной модели магнитной системы СПД, поскольку, судя по автореферату, под этим подразумевается правильное задание исходных данных при использовании коммерческого расчётного пакета.

– Вызывает сожаление, что три страницы автореферата заняты описанием метода конечных элементов для задач магнитостатики, учитывая, что к алгоритмической реализации описанного метода автор, судя по автореферату, отношения не имеет.

– Вывод автора о том, что границы зон эрозии на внутренней и наружной стенках разрядного канала лежат на одной силовой линии магнитного поля, противоречит опубликованным экспериментальным данным других авторов, из которых следует, что такое совпадение наблюдается не всегда. Поэтому возникает вопрос об уровне общности полученных автором результатов.

– При исследовании взаимосвязи свойств магнитного поля и положения поясков эрозии автор ставил задачу увеличения ресурса СПД, но, к сожалению, в автореферате не нашли отражения результаты ведущихся в во многих организациях исследований конфигурации СПД с магнитным экранированием стенок разрядного канала, которая способна кардинально решить вопрос обеспечения высокого ресурса.

– К сожалению, из автореферата невозможно понять, в результате чего у модернизированного двигателя возросли тяга и удельный импульс, если оптимизация магнитной системы проводилась в направлении увеличения ресурса.

Указанные недостатки не снижают ценности проведённого исследования. Судя по автореферату, диссертация О.А. Митрофановой представляет собой законченную работу, выполненную на высоком уровне, и удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присвоения степени кандидата

технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Начальник отдела электрофизики,
кандидат физико-математических наук



А.С. Ловцов

Ведущий научный сотрудник,
кандидат физико-математических наук



А.А. Шагайда

Ловцов Александр Сергеевич

кандидат физико-математических наук, начальник отдела электрофизики,
Государственный научный центр Российской Федерации – федеральное государственное
унитарное предприятие «Исследовательский центр имени М.В. Келдыша» (ГНЦ ФГУП
«Центр Келдыша»), 125438, г. Москва, ул. Онежская, д. 8; телефон: +7 (495) 456-64-65; e-
mail: lovtsov@kerc.msk.ru.

Подписи А.С. Ловцова и А.А. Шагайды удостоверяю
Ученый секретарь ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»

кандидат военных наук



Ю.Л. Смирнов