



Федеральное автономное учреждение

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННОГО МОТОРОСТРОЕНИЯ
имени П.И. Баранова**

Авиамоторная ул., д. 2, г. Москва, 111116

тел.: +7 499 763-6167, факс: +7 499 763-6110, info@ciam.ru, www.ciam.ru
ОГРН 1217700087285, ИНН 7722497881, КПП 772201001, ОКПО 47368486

25.11.2025 № 1000-081740
На № _____ от _____

Об отзыве на автореферат
диссертации

Ученому секретарю диссертационного
совета 24.2.327.06
ФГБОУ ВО «МАИ (НИУ)», д.т.н.
Краеву В.М.

Волоколамское шоссе, д. 4,
г. Москва, 125993

Уважаемый Вячеслав Михайлович!

Направляем Вам отзыв на автореферат диссертации Пейсаховича Олега Дмитриевича на тему «Высокочастотный ионный двигатель с четырёхэлектродной системой ускорения», представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Приложение: Отзыв на 3 л. в 2 экз.

С уважением,

Заместитель генерального директора –
директор исследовательского центра
«Аэрокосмические двигатели
и химмотология»

К.Ю. Арефьев

В диссертационный совет 24.2.327.06
при федеральном государственном бюджетном
образовательном учреждении высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пейсаховича Олега Дмитриевича
«Высокочастотный ионный двигатель с четырёхэлектродной
системой ускорения»

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.5.15. «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки
летательных аппаратов».

В автореферате диссертации Пейсаховича Олега Дмитриевича рассматривается развитие современных теоретических и практических представлений о процессах, протекающих в четырёхэлектродных системах ускорения высокочастотных ионных двигателей. **Актуальность** данной работы обусловлена в потребности создания ионных двигателей с повышенными значениями плотности тяги и удельного импульса. Создание такого двигателя обеспечит нахождения актуальных решений в задачах околоземных и межпланетных перелетов.

Научная новизна работы автора заключается в:

- установлении диапазонов эффективной работы лабораторной модели высокочастотного ионного двигателя (ВЧИД) средней мощности с четырёхэлектродной системой ускорения на режиме повышенных значений удельного импульса и плотности тяги при энергии ионного пучка 4 кэВ.
- экспериментальном определении двух режимов работы лабораторной модели ВЧИД средней мощности с четырёхэлектродной системой ускорения: режим с повышенным значением удельного импульса и режим с дросселированием тяги (переход режимов осуществлялся изменением извлекающей и ускоряющей разностей потенциалов между электродами). Экспериментально доказана устойчивая инициация разряда и работа ВЧИД с четырёхэлектродной системой ускорения.
- получении экспериментальных зависимостей величин вторичных токов на внешних и внутренних поверхностях электродов систем ускорения от извлекающей и ускоряющей разности потенциалов.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ
И КОНТРОЛЬ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ
«1» 12 2025г.

Теоретическая и практическая значимость работы проявляется в:

- экспериментально доказанной возможности повышения ресурса и увеличения диапазона регулирования двухрежимного ВЧИД с четырёхэлектродной системой ускорения.
- экспериментально подтвержденной возможности применения четырёхэлектродной системы ускорения на существующих конструкциях ВЧИД.
- подтверждённой возможности использования физико-математической модели для расчёта конфигурации ионного пучка и определения вторичных токов, выпадающих на поверхности электродов в четырёхэлектродных системах ускорения.

Методология работы обозначается в применении эмпирических и теоретических методов исследования. В ходе экспериментов использовались современные методики регистрации параметров ВЧИД поверенными средствами измерения и контактного исследования локальных параметров пучка тройным электростатическим зондом на аттестованном экспериментальном стенде. Используемые математические модели построены с учётом известных принципов теории физики плазмы газового разряда.

Работа автора **содержит** введение, четыре главы, заключение, список сокращений и условных обозначений, список литературы. **В первой главе** диссертации приводятся характеристики современных и перспективных ионных двигателей, демонстрируются последние наработки в области двухрежимных двигателей, описывается принцип работы четырёхэлектродных систем ускорения и их преимущества по сравнению с трёхэлектродными системами ускорения, выявляются ограничения существующих трёхэлектродных систем ускорения ионных двигателей. **Во второй главе** приводятся описание экспериментального стендового оборудования и лабораторных моделей двигателей, используемых в работе. **В третьей главе** описывается проведенное экспериментальное и расчетное исследование по определению вторичных токов, протекающих в четырёхэлектродной системе ускорения источника ионов (КЛАН-53-3.4). **В четвертой главе** описываются расчетные и экспериментальные исследования высокочастотного ионного двигателя средней мощности с диаметром ионного пучка 150 мм и четырёхэлектродной системой ускорения.

Наряду с определенными положительными результатами в автореферате диссертационной работы можно выделить **некоторые замечания**, а именно:

1) в автореферате не приведены данные по используемым материалам электродов, а также отсутствует аналитическое сравнение различных материалов электродов для предлагаемой автором конфигураций четырёхэлектродной системы ускорения по критериям работоспособности, а также «пробойным свойствам»;

2) отсутствует массогабаритное сравнение предлагаемой автором четырехэлектродной системы ускорения с существующими типами;

3) представляется полезным, в дальнейшей работе, более полно использовать современные методы численного моделирования электрофизических процессов;

4) желательным представляется провести оценку не только снижения тока ионов перехвата на ускоряющий электрод, но и реальных значений эрозии электродов в процессе работы, а также экспериментально определить фактические значения прироста ресурса двигателя.

Сделанные замечания, однако, не снижают качества выполненной соискателем диссертации.

В целом, как можно судить по автореферату, диссертация Пейсаховича Олега Дмитриевича представляет собой законченное исследование на актуальную тему, содержащее научно обоснованное решение важной проблемы. Развитие современных теоретических и практических представлений о процессах, протекающих в четырёхэлектродных системах ускорения высокочастотных ионных двигателей, вносит значительный вклад в развитие ракетно-космической отрасли. Вышеперечисленное позволяет сделать вывод о соответствии диссертации требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Считаю, что Пейсахович О.Д. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Заместитель генерального директора –
директор исследовательского центра
"Аэрокосмические двигатели и химмотология"
федерального автономного учреждения
«Центральный институт авиационного моторостроения
имени П.И. Баранова», доктор технических наук

Арефьев Константин Юрьевич

«» 2025 г.

М.П.

Контактная информация:

Государственный научный центр, федеральное автономное учреждение «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова», 111116 Россия, Москва, ул. Авиамоторная, д. 2, info@ciam.ru 8 (499) 763-61-67, <https://ciam.ru>.