

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Майстренко Дмитрия Александровича**,
на тему:

“Методика измерения параметров плазменных струй электроракетных двигателей с помощью апертурного зонда и фильтра Вина”,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. “Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов”

Актуальность и научная значимость исследования

Разработанная автором методика основана на разработанных им и экспериментально верифицированных зондов: нового апертурного зонда и зонда типа фильтра Вина (ЕхВ зонд) стандартной конструкции. Апертурный зонд предназначен для измерения распределения ионов по энергиям и плотности ионного тока, фильтр Вина – для измерения доли двухзарядных ионов. Измерение этих параметров актуально как для исследования эффективности самих двигателей, так и для расчета воздействия плазмы струй двигателей на бортовые устройства космических аппаратов. При этом существующие средства диагностики, как показывает автор в обзоре и далее доказывает с помощью моделирования, не могут обеспечить требуемый уровень точности в требуемом рабочем диапазоне параметров плазмы.

Актуальность исследования обусловлена:

Необходимостью разработки универсальной системы диагностики, которая может работать со стабильной погрешностью меньше 2 % в плазме с плотностью ионного тока от 0.0001 А/м^2 до 100 А/м^2 и энергией ионов до 2000 эВ.

Научной составляющей — необходимостью развития фундаментальных представлений о физических процессах в плазменных системах ускорения.

Таким образом, работа направлена на решение научно-технической проблемы, имеющей важное значение для развития и совершенствования диагностики плазменных двигательных установок космических аппаратов.

Цель работы:

Разработка и апробация новой методики измерения параметров плазменных струй электроракетных двигателей.

Научная работа, выполненная Майстренко Д.А. обладает **научной новизной и практической значимостью**.

Научная новизна результатов исследований заключается в:

- расчетном доказательстве зависимости точности работы многосеточного и ExB зонда от энергии ионов и плотности ионного тока;

- разработке и экспериментальной верификации нового апертурного зонда с задерживающим потенциалом для измерения энергетического спектра ионов и плотности ионного тока;

- разработке и экспериментальной верификации зонда типа фильтра Вина для измерения доли двухзарядных ионов струй холловских двигателей с напряжением разряда до 2 кВ.

Теоретическая и практическая значимость:

1. На основании известных теоретических законов и программного пакета IOS-3D автор разработал новую методику измерения плотности ионного тока, распределения ионов по энергиям и доли многозарядных ионов в струях холловских двигателей, работающих на ксеноне.

2. Автором проведена апробация методики на перспективном холловском двигателе и с помощью разработанной методики получены данные о структуре КПД двигателя.

Степень достоверности и обоснованности результатов обусловлена использованием сертифицированного оборудования и современных, апробированных ранее, методик измерений, сбора и обработки экспериментальных данных.

Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 7 работ из них: 3 – статьи в рецензируемых научных изданиях из рекомендованного перечня ВАК (по специальности 2.5.15.); 4 – тезисов докладов на научных конференциях.

Автореферат диссертации обладает четкой структурой, язык изложения отличается ясностью и научной строгостью, а содержание полностью представляет материалы диссертации, что в полной мере **соответствует установленным требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям.**

Замечания, выявленные при рассмотрении автореферата:

1. При апробации методики автор не описывает способ расчета структуры КПД двигателя, вследствие чего невозможно сделать вывод о соотношении влияния параметров струи и элементов конструкции на коэффициенты эффективности двигателя в целом.

2. Отсутствуют сведения о возможном различии применения представленной методики для измерения параметров струй стационарных плазменных двигателей и импульсных.

3. Автор в недостаточной степени уделит внимание метрологической составляющей представленной методики.

Однако, выявленные недостатки **не снижают научную и практическую ценность** диссертационной работы и не ставят под сомнение общей высокой положительной оценки работы.

Автор лично проводил экспериментальные и расчетные исследования, представленные в диссертационной работе. Полученные автором результаты имеют научную, практическую ценность и научную новизну.

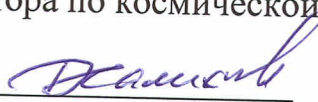
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа **Майстренко Дмитрия Александровича** является законченным научным исследованием, выполненным на высоком научно-техническом уровне, и соответствует требованиям, изложенным в Постановлении Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «Положении о присуждения ученых степеней» (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Автор диссертации **Майстренко Дмитрий Александрович** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Я, Салихов Рашит Салихович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с рассмотрением диссертационной работы **Майстренко Д.А.**, и их дальнейшую обработку.

Советник генерального директора по космической тематике,

кандидат технических наук  Р.С. Салихов

Подпись Салихова Р.С. удостоверяю,

Генеральный директор АО «НИИЭМ»



А.А. Артамонов

_____ 2026 г.

Название организации: Акционерное общество «Научно-исследовательский институт электромеханики» (АО «НИИЭМ»)

Адрес: Панфилова ул., д.11, г. Истра, Московская область, Российская Федерация, 143502

Телефон: +7 (495) 994-51-10

Электронная почта: info@niiem.ru

