



Акционерное общество  
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ»  
имени академика М.Ф. Решетнёва»



ул. Ленина, д. 52, г. Железнодорожный, ЗАТО Железнодорожный, Красноярский край, Российская Федерация, 662972  
Тел. (3919) 76-40-02, 72-24-39, Факс (3919) 72-26-35, 75-61-46, e-mail: office@iss-reshetnev.ru, http: //www.iss-reshetnev.ru  
ОГРН 1082452000290, ИНН 2452034898

от 27.11.2017 исх № НТС-08/045  
на № 08-2017-33 от 18.10.2017

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
Д 212.125.08  
при Московском авиационном институте  
(национальном исследовательском  
университете) «МАИ»  
доктору технических наук, профессору  
Ю.В. Зуеву


Волоколамское ш., д. 4,  
г. Москва, А-80, ГСП-3,  
125993

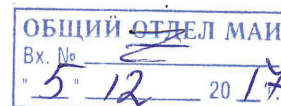
Уважаемый Юрий Владимирович !

Высылаю Вам отзыв АО «Информационные спутниковые системы им. академика М.Ф. Решетнева» на автореферат диссертации В.В. Кожевникова «Исследование локальных параметров плазмы в разрядной камере высокочастотного ионного двигателя малой мощности», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Приложение. Отзыв 2 экз. на 4-х листах каждый.

Главный ученый секретарь НТС,  
доктор технических наук, профессор

*С уважением*  
 Е.Н. Головенкин





ул. Ленина, д. 52, г. Железногорск, ЗАТО Железногорск, Красноярский край, Российская Федерация, 662972  
Тел. (3919) 76-40-02, 72-24-39, Факс (3919) 72-26-35, 75-61-46, e-mail: office@iss-reshetnev.ru, http://www.iss-reshetnev.ru  
ОГРН 1082452000290, ИНН 2452034898

## УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя Президиума  
НТС, первый заместитель генерального  
директора – первый заместитель  
генерального конструктора АО  
«Информационные спутниковые системы»  
имени академика М.Ф. Решетнёва»,  
Заслуженный создатель космической  
техники, действительный член Российской  
инженерной академии, лауреат премий  
Правительства Российской Федерации в  
области науки и техники, доктор  
технических наук, профессор



В.Е. Косенко

» XI 2017г.

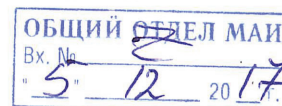
## ОТЗЫВ

АО "Информационные спутниковые системы  
имени академика М.Ф. Решетнёва" на автореферат диссертации  
Кожевникова Владимира Владимировича  
«Исследование локальных параметров плазмы в разрядной камере  
высокочастотного ионного двигателя малой мощности»,  
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук  
по специальности

05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и  
энергетические установки летательных аппаратов»

### Актуальность исследований

Как следует из автореферата, диссертация В.В. Кожевникова посвящена изучению процесса передачи энергии в плазму РК ВЧИД малой мощности с целью снижения затрат мощности на ионизацию.





Актуальность представляемой работы обусловлена необходимостью получения распределений локальных параметров плазмы индукционного высокочастотного разряда в объеме РК малых габаритов для разработки новых моделей ВЧИД ММ.

### **Научная новизна результатов диссертационной работы**

Научная новизна работы состоит в следующем:

- разработана методика исследования локальных параметров плазмы в РК ВЧИД ММ с применением тройного электростатического зонда и специального алгоритма для обработки данных, позволяющая построить двумерные распределения локальных параметров плазмы в объеме РК;
- впервые проведено сравнительное экспериментальное исследование распределений локальных параметров в объеме РК ВЧИД ММ в режимах с извлечением и без извлечения ионного пучка;
- предложена численная модель, позволяющая построить двумерные распределения локальных параметров плазмы в РК ВЧИД ММ;
- произведено сравнение распределений, получаемых в ходе расчета, с экспериментальными данными и данными других исследователей.

### **Практическая значимость и использование результатов диссертационной работы**

Практическая значимость работы заключается в следующем:

- создана лабораторная модель ВЧИД ММ, позволяющая проводить зондовые измерения локальных параметров плазмы в РК, особенностью этой модели является возможность внедрения электростатических зондов в плазму через отверстия в стенке РК;
- разработана методика контактного исследования локальных параметров плазмы в РК ВЧИД ММ с применением тройного электростатического зонда без дополнительной аппаратной фильтрации сигнала, показана возможность применения данной методики для исследования плазмы ВЧИД;
- по результатам измерений построены двумерные распределения локальных параметров плазмы в РК ВЧИД ММ для разных массовых расходов рабочего тела (ксенона) в двух режимах: с извлечением и без извлечения ионного пучка. Полученные распределения температуры и концентрации электронов пригодны для использования при численном моделировании процессов в РК ВЧИД ММ;
- произведено численное моделирование процесса плазмообразования в объеме РК ВЧИД ММ. Рассчитанные распределения параметров сравнивались с экспериментальными распределениями локальных параметров плазмы в объеме РК ВЧИД ММ, а также с экспериментальными данными других исследователей.

### **Достоверность полученных результатов**

Достоверность полученных результатов подтверждена совпадением полученных экспериментальных данных с данными численного моделирования, а также с экспериментальными данными других исследователей.

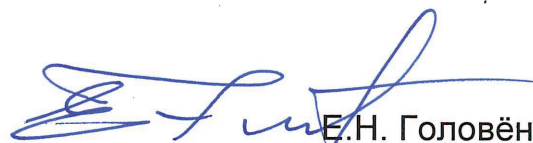
### **Недостатки и замечания**

Из материалов автореферата не ясно, каким образом полученные экспериментальные распределения температуры и концентрации электронов плазмы в разрядной камере ВЧИД могут быть использованы для определения путей снижения затрат на ионизацию по сравнению с имеющимися образцами двигателей.

### **Заключение**

Анализ материалов автореферата позволяет заключить, что представленная диссертационная работа является завершенным научным, квалификационным трудом, выполненным на актуальную тему. По объёму и оригинальности теоретических и экспериментальных результатов, научной новизне и практической значимости работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Кожевников Владимир Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов».

Главный ученый секретарь НТС,  
Действительный член Российской и  
Международной инженерных академий,  
Заслуженный инженер России,  
Заслуженный создатель космической техники,  
Лауреат премий Правительства  
Российской Федерации,  
доктор технических наук, профессор

  
Е.Н. Головёнкин  
27/11 - 2017

Начальник группы проектирования  
и эксплуатации систем коррекции КА

  
В.М. Урусов  
24.11.17



ФИО	Косенко Виктор Евгеньевич
Наименование организации	Акционерное общество «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева
Почтовый адрес	662972, Российская Федерация, Красноярский край, г. Железногорск, ул. Ленина, д. 52
Телефон	8(3919)75-20-32
Факс	-
E-mail	office@iss-reshetnev.ru

ФИО	Головенкин Евгений Николаевич
Наименование организации	Акционерное общество «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева
Почтовый адрес	662972, Российская Федерация, Красноярский край, г. Железногорск, ул. Ленина, д. 52
Телефон	8(3919)76-43-40
Факс	8(3919)76-43-40
E-mail	gne@iss-reshetnev.ru

ФИО	Урусов Владимир Михайлович
Наименование организации	Акционерное общество «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева
Почтовый адрес	662972, Российская Федерация, Красноярский край, г. Железногорск, ул. Ленина, д. 52
Телефон	8(3919)76-43-99
Факс	-
E-mail	Urusov@iss-reshetnev.ru

05.12.2017 Т.Анф -