

Федеральное государственное унитарное предприятие
«ОПЫТНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «ФАКЕЛ»
ОКБ «ФАКЕЛ»

Россия 236001, г. Калининград обл., Московский проспект, 181,
Факс: 8-(4012) 538-472, e-mail: info@fakel-russia.com
ОКПО 07556982, ОГРН 1023901002927, ИНН 3906013389, КПП 392550001

Ученому секретарю диссертационного совета

Д 212.125.08 МАИ

д.т.н., профессору

Зуеву Ю.В.

ФГБОУ «Московский авиационный институт» (МАИ),

125993, г. Москва, ГСП-3 Волоколамское шоссе, дом 4,
диссертационный совет Д 212.125.08

08.11.16 № 301-02-497

На № 08-16-08 от 26.09.2016

Направляю Вам отзыв ФГУП ОКБ "Факел" на автореферат диссертации
Машерова Павла Евгеньевича, представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук.

Приложение - "Отзыв..." два экз. на 3 листах каждый.

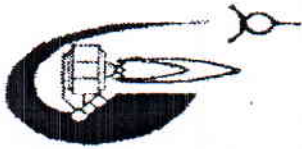
С уважением

Заместитель генерального конструктора ФГУП ОКБ "Факел"

А.И. Корякин

Исполнитель
Нятин А.Г.
р.т. (4012)-55-69-60





Федеральное государственное унитарное предприятие
«ОПЫТНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «ФАКЕЛ»
ОКБ «ФАКЕЛ»

Россия 236001. г. Калининград обл., Московский проспект, 181,
Факс: 8-(4012) 538-472. e-mail: info@fakel-russia.com
ОКПО 07556982, ОГРН 1023901002927, ИНН 3906013389, КПП 392550001

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального
конструктора ФГУП ОКБ "Факел"



А. И. Корякин

« 07 » ноября 2016 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Машерова П.Е.

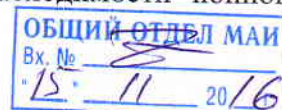
«Разработка космического источника ионов на основе высокочастотного ионного
двигателя»

на соискание учёной степени кандидата технических наук

по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки
летательных аппаратов»

Диссертационная работа Машерова П.Е. актуальна и посвящена разработке нового вида *космической* технологии: применение в составе сервисных КА источника ионов на основе высокочастотного ионного двигателя (ВЧИД) с *малым углом расходимости потоков ионов* путем бесконтактного воздействия на крупногабаритные объекты космического мусора (ОКМ).

Автором разработана и отработана *лабораторная модель* высокочастотного источника ионного пучка (ВЧИИП) с плоским индуктором, оснащённым ферритовым сердечником обеспечивает высокую равномерность плазмы в ГРК (по диаметру ИОС изменение распределения концентрации электронов составило не более 15 %, а температуры электронов - не более 5 %) и эффективность передачи ВЧ-мощности от генератора в разряд до 92 %, и ИОС в виде плоских электродов со щелевыми отверстиями, позволяющая сформировать клиновидный пучок с полууглом расходимости ионного пучка не более 3 градусов.



Предложенные автором методики численного моделирования, расчёта, проектирования и создания плоских электродов ИОС с щелевыми отверстиями были экспериментально проверены и верифицированы с использованием специально разработанного стенда для получения отпечатка ионного пучка и измерения полуугла его расходимости. Оценены параметры ионного пучка, сопоставлены полученные результаты с расчётами.

Разработана и проверена на практике методика интегральной диагностики ВЧ-индукционного газоразрядного узла ВЧИИП, которая позволила оценить его операционные и конструктивные параметры, определяющие физико-технический облик изделия, включая степень совершенства его конструкции и схемотехники линии электропитания разряда.

Проведена диагностика локальных параметров плазмы в ГРК, выявлена относительная равномерность параметров плазмы в ГРК. Изучение влияния зондодержателя на результаты диагностики зондами Ленгмюра позволило повысить точность измерений. Получен безразмерный критерий оценки относительной площади поверхности зондодержателя, позволяющий снизить погрешность измерений зондами Ленгмюра. Расширена область применения зондов Ленгмюра возможностью измерения толщины зондового слоя и контроля массы ионов плазмы. Предложены и реализованы способ и устройство для оценки ионного тока на ЭЭ ИОС.

Представляет практический интерес разработка радиально подвижного имитатора плоского пристеночного слоя и его применения для измерения пространственных параметров этого переходного слоя. Было показано качественным и количественным анализом измеренных функций распределения электронов по энергиям, что пристеночная плазма около керамической поверхности является немаксвелловской средой и поэтому измерения производимые имитатором необходимы при проектировании электродов ИОС и создании физико-математических моделей ускорения ионов, рассмотренных в диссертации.

Результаты работы могут являться научно-методической основой метода интегральной диагностики газоразрядного узла, позволяющего определять физико-технический облик изделия, включающего его энергоэффективность.

К сожалению, в автореферате не представлены количественные результаты сравнительного анализа эффективности предлагаемой технологии с другими технологиями, предлагаемыми для увода УКМ, приведенные в автореферате результаты не позволяют дать оценку по интегральным параметрами разработанного источника в целом, в частности, по току и энергии ионов, расходу и потребляемой мощности.

Давая оценку работы в целом можно заключить, что диссертация представляет законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на высоком научно-техническом уровне.

Автор Машеров Павел Евгеньевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Отзыв на диссертационную работу Машерова Павла Евгеньевича утвержден на заседании НТС ОКБ «Факел» 07 ноября 2016 г. протокол № 08-11-2016с1.

Главный конструктор направления



К.Н. Козубский

07 ноября 2016 года

Ученый секретарь НТС «ОКБ «Факел»

ведущий специалист



А.Г. Нятин

07 ноября 2016 года

Подпись автора отзыва удостоверяю

Заведующая канцелярией «ОКБ «Факел»



Г.П. Пильченко

07 ноября 2016 года