



**Акционерное общество
«Конструкторское бюро химавтоматики»
(АО КБХА)**

Россия, 394006, г. Воронеж, ул. Ворошилова, 20
тел.: (473) 234-65-65, 263-36-80, факс: (473) 263-41-00
e-mail: info_kb@kbkha.ru, http://www.kbkha.ru/

ОКПО 29691226, ОГРН 1043600062725
ИНН/КПП 3665046177/366501001

21.11.2019г № К-06/10252

на № _____ от _____

Отзыв на автореферат

Мельникова А.В.

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д212.210.08, д.т.н., профессору
Зуеву Ю.В.

ФГБОУ ВО «Московский
Авиационный институт
(национальный исследовательский
институт)» (МАИ)

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

Уважаемый Юрий Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Мельникова Андрея Викторовича на тему: «Высокочастотный ионный двигатель с дополнительным постоянным магнитным полем», представленной по специальности 05.07.05 на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Приложение: 1 Отзыв на автореферат диссертации в 2 экз. на 3 листах каждый.

Главный конструктор

Горохов В. Д.

Савенко О.Г.
Тел. 8-(473)-234-64-89

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. № 26 11 20 19

Утверждаю

Главный конструктор

АО КБХА



В.Д.Горохов

Отзыв

на автореферат диссертации Мельникова Андрея Викторовича
«Высокочастотный ионный двигатель с дополнительным постоянным магнитным полем», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

На сегодняшний момент в космической отрасли наблюдается рост потребности в разработке электроракетных двигателей (ЭРД) позволяющих обеспечить длительный срок активного существования (САС) перспективных низкоорбитальных малых космических аппаратов дистанционного зондирования Земли. Одними из наиболее подходящих для решения этих задач являются сеточные ионные двигатели (ИД), высокий удельный импульс которых снижает требуемое количество рабочего тела для совершения необходимого манёвра. В частности, в настоящее время интерес вызывает одна из разновидностей ИД – высокочастотный ионный двигатель (ВЧИД). Это связано с тем, что для генерации плазмы в ВЧИД, в отличие от более распространённых ионных двигателей типа Кауфмана, не требуется наличия сложного в изготовлении и зачастую ограничивающего ресурс двигателя катода.

Диссертация Мельникова А.В. посвящена исследованию нового подхода к повышению эффективности работы ВЧИД за счёт использования дополнительного постоянного магнитного поля в области плазмообразования. Повышенные затраты энергии на ионизацию (по сравнению с другими типами ИД) являются одним из главных недостатков этого типа двигателей, что и

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. №

26 71 20 19

определяет актуальность представленной работы.

Научная значимость диссертации заключается в следующем:

1. Автором было экспериментально показано, что при наличии дополнительного магнитного поля определённой конфигурации происходит повышение эффективности ионизации рабочего тела (ксенона) в ВЧИД.

2. На основании результатов зондовых исследований распределения по радиусу разрядной камеры локальных параметров плазмы было подтверждено имеющееся предположение о причинах улучшения характеристик двигателя – повышение концентрации плазмы и перераспределение температуры электронов.

3. По результатам комплексного исследования различных конфигураций дополнительного магнитного поля были определены оптимальные топология и индукция при которых наблюдается стабильная работа ВЧИД и обеспечивается улучшение интегральных характеристик – коэффициента использования рабочего тела, цены иона и полного тягового КПД.

Практической значимостью работы являются сформулированные рекомендации по созданию моделей ВЧИД малой мощности с повышенной эффективностью работы за счёт использования дополнительного постоянного магнитного поля рупорно-аксиальной конфигурации, а также разработанная математическая модель, позволяющая в короткий срок оценивать основные характеристики двигателя в том числе и при наличии дополнительного магнитного поля в области плазмы. По результатам проведённых исследований, Мельниковым А.В. в соавторстве был получен патент РФ на полезную модель.

К автореферату диссертации Мельникова А.В. имеются следующие замечания:

1. Автором в тексте автореферата не указывается, на какой конкретно частоте тока на индукторе лабораторных моделей ВЧИД производились исследования интегральных характеристик и локальных параметров плазмы. Приведен только диапазон частот, в котором мог работать используемый в экспериментах ВЧ генератор.

2. В работе не представлено сравнение массовых характеристик моделей двигателя с магнитной системой и без нее, включая массу дополнительных блоков питания в случае использования электромагнитов.

3. Так же в случае использования электромагнитов не указана дополнительная потребляемая мощность на их питание. И оценка повышения КПД ЭРДУ с учетом затраченной мощности на питание магнитной системы.

Тем не менее, сделанные замечания не снижают высокого научно-технического уровня представленной квалификационной работы.

Диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям «Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям», а её автор, Мельников Андрей Викторович, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Заместитель главного конструктора

по ЭРД и перспективным энергоустановкам,

кандидат технических наук

Дронов Павел Александрович

Заместитель начальника

конструкторско-расчетного

отдела, кандидат технических наук

Гарбера Станислав Николаевич

АО «Конструкторское бюро химавтоматики»

394006, Россия, г. Воронеж, ул. Ворошилова, 20

Тел. (473) 234-65-15, 263-36-80

Факс (473) 263-41-00