

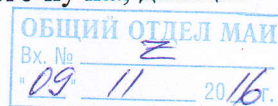
ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Машерова Павла Евгеньевича «Разработка космического источника ионов на основе высокочастотного ионного двигателя», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Диссертационная работа Машерова П.Е. посвящена **актуальной** теме создания источника ионного пучка как важного элемента технических систем, разрабатываемых с целью удаления все увеличивающихся по числу объектов космического мусора с геостационарной орбиты. Предметом исследования является высокочастотный источник ионов с индукционным газоразрядным узлом и целевой ионно-оптической системой, обеспечивающей нужную пространственную протяженность воздействия ионного пучка.

Научная новизна работы обусловлена тем, что создан высокочастотный источник ионного пучка, отличающийся простотой конструкции, повышенной энергоэффективностью и малой расходимостью ионного пучка. Разработан новый способ интегральной диагностики газоразрядного узла, позволяющий детализировать баланс ВЧ-мощности источника и оценить эффективность системы генерации плазмы. Усовершенствован зондовый метод диагностики плазмы в условиях ВЧ ионного двигателя, позволивший измерить массу ионов плазмы и толщину зондового слоя в обоснованном предложенным способом приближении невозмущенной квазиравновесной плазмы, а также снизить погрешность измерений. Оригинальным методом оценена плотность ионного тока на эмиттирующий электрод ионно-оптической системы, отличающейся возможностью оптимизации угла расходимости ионного пучка, не превышающего 6 градусов.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработана концепция и детально отработана конструкция лабораторного источника ионов с газоразрядной камерой, удобной для проведения эффективной диагностики плазмы, который может стать прототипом реально используемых на практике оптимизированных технических устройств. При этом предложены и экспериментально апробированы элементы конструкции источника, обеспечивающие повышенную энергоэффективность источника и улучшенную фокусировку ионного пучка. Очевидно, найдет дальнейшее применение при проектировании аналогичных систем предложенная методика интегральной диагностики ВЧ – индукционного газоразрядного узла источника ионного пучка, дающая



возможность оценить его операционные и конструкционные параметры.

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, поскольку она обусловлена эффективной реализацией новых методических разработок, согласием экспериментальных и расчётных данных, а также непротиворечивостью полученной информации соответствующим данным других авторов. Публикации по выполненной работе вполне соответствуют её содержанию.

В качестве **критических** можно высказать следующие замечания: 1) при анализе процессов в разработанном источнике ионов не учитывалась ёмкостная составляющая индуктивного ВЧ разряда; 2) название работы «Разработка космического источника ионов на основе высокочастотного ионного двигателя» лучше представить в редакции «Разработка источника ионов для космических исследований на основе высокочастотного ионного двигателя». Сделанные замечания, однако, имеют рекомендательный характер и не снижают оценки качества выполненной работы.

Заключение. Диссертационная работа Машерова П. Е. выполнена на высоком научно-техническом уровне, является законченной научно-исследовательской работой, основные результаты которой достаточно полно отражены в 21 публикациях, и по своей актуальности, научной новизне и практической значимости отвечает всем требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Машеров Павел Евгеньевич, безусловно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Автор отзыва: Савинов Владимир Павлович

119991 ГСП – 1, Москва, Ленинские горы, д.1, стр.2, МГУ им. М.В.Ломоносова, физический факультет. Тел. 8(903) 138-30-25, e – mail: savinov1983@yahoo.com

доцент, доктор физ.-мат. наук

«Подпись В.П.Савинова удостоверяю»

(должностное лицо, на подпись которого ставится печать организации)

М.П.

