



**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ КОРПОРАЦИЯ
«ЭНЕРГИЯ» ИМЕНИ С.П. КОРОЛЁВА»
(ПАО «РКК «ЭНЕРГИЯ»)**

Ленина ул., д. 4А, г. Королёв, МО, 141070
Тел. +7 (495) 513-86-55, факс +7 (495) 513-86-20
e-mail: post@rsce.ru; http://www.energia.ru
ОКПО 07530238; ОГРН 1025002032538
ИНН/КПП 5018033937/997450001

от 09.12.2020 № 277-4/35

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д212.125.08

Ю.В. Зуеву

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

Уважаемый Юрий Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Любинской Наталии Валентиновны на тему: «Абляционный импульсный плазменный двигатель для перспективных малоразмерных космических аппаратов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Приложения: отзыв на автореферат, в 2-х экз., на 2-х листах каждый.

Ученый секретарь
ПАО «РКК «Энергия», к.ф.-м.н.

О.Н. Хатунцева

Отдел документационного
обеспечения МАИ

10 12 2020

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Любинской Наталии Валентиновны «Абляционный импульсный плазменный двигатель для перспективных малоразмерных космических аппаратов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

В свете современной тенденции миниатюризации космических аппаратов – создания микроспутников массой от 10 до 100 кг, актуальным является разработка соответствующих двигателей для системы ориентации и коррекции орбиты. Для ряда задач привлекательным является применение на микроспутниках абляционных импульсных плазменных двигателей (АИПД). Двигатели этого типа обладают рядом преимуществ – простота конструкции, низкая стоимость, среди всех типов электроракетных двигателей имеют максимальный удельный импульс при мощностях менее 50 Вт.

Ввиду достаточно низкой эффективности АИПД важнейшим является исследование физических процессов, протекающих в плазменном разряде. Выявленные механизмы управления этими процессами могут быть использованы для улучшения удельных и интегральных характеристик АИПД. В связи с этим, тема диссертационного исследования Любинской Н.В. представляется актуальной и своевременной.

Диссертация посвящена экспериментальному и теоретическому исследованию микро-АИПД с энергией разряда до 20 Дж. Выполненные диссертантом экспериментальные исследования плазменных сгустков микро-АИПД позволили определить динамическую картину распределения тока в первом и втором полупериоде разряда и показать, что второй полупериод разрядного тока вносит заметный вклад в ускорение плазмы. Одним из главных достоинств работы, определяющим научную новизну, является учет второго полупериода разрядного тока в физико-математической модели процесса ускорения плазмы в микро-АИПД, чего ранее никто не делал.

Отмечается высокая степень совпадения расчетных и экспериментальных данных, что свидетельствует об адекватности разработанной диссертантом физико-математической модели. При экспериментальном исследовании АИПД диссертант умело использовал различные методы диагностики плазмы. Согласованность данных, полученных контактными и бесконтактными методами диагностики плазмы, свидетельствует о корректности проведения исследований и высоком уровне надежности полученных результатов.

Вместе с тем хотелось бы отметить несколько замечаний к изложению материала в автореферате:

– отсутствует схема измерений, в связи с чем, по описанию рисунков 3–6 и 10 не ясно к каким местам (областям) ускорительного канала АИПД относятся приведенные данные;

– для акцентирования внимания на улучшении физико-математической модели процесса ускорения плазмы в АИПД диссертанту следовало привести

