

Отзыв

на автореферат диссертации Сочнева Александра Владимировича
на тему: «Исследование лазерного ракетного двигателя с коническим соплом на основе импульсного оптического разряда для космических аппаратов с малой начальной массой»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические
установки летательных аппаратов»

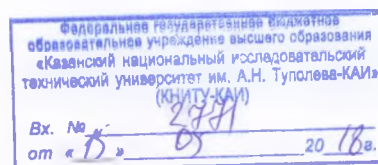
Тенденции развития современных и перспективных космических систем связаны с ростом их энерговооруженности, сроков активного существования, увеличением массы полезной нагрузки. Это влечет за собой расширение задач двигательной установки, применяемой для управления их движением, повышение требований к двигателям, с точки зрения их эффективности, надежности и совместимости с другими системами аппарата.

В настоящее время малые космические аппараты (МКА) всё чаще рассматриваются для решения целого ряда прикладных использования космического пространства, среди которых наиболее востребованными являются телекоммуникация и мониторинг поверхности Земли. Это, прежде всего, связано с коммерческой привлекательностью для заказчика аппарата в сокращении сроков его производства и вывода на целевую орбиту. В качестве двигательной установки (ДУ) для МКА автор предлагает использовать лазерный ракетный двигатель с коническим соплом на основе импульсного оптического разряда. Данные двигательные установки могут выполнять задачи поддержания и коррекции орбиты МКА. Основными вызовами при создании ДУ для МКА являются: необходимость обеспечить высокий удельный импульс двигателя ($> 20\ 000$ м/с), точное дозирование тягового усилия и большую длительность работы при малом электропотреблении. Например, при эксплуатации низкоорбитальных МКА становится актуальным требование поддерживать своё положение на орбите 5...15 лет в условиях постоянного аэродинамического торможения при взаимодействии с верхними слоями атмосферы Земли. Представляют интерес и МКА, направляющиеся для исследования дальнего космоса, для движения которого автор также предлагает использовать импульсный лазерный ракетный двигатель. Все перечисленное подтверждает актуальность темы диссертации.

Научная новизна работы отражена в реферате и несомненно представляет интерес. Автором разработана физическая модель процессов в импульсном оптическом разряде и показано, что при этом возможно организовать процесс с выбросом массы для создания тягового усилия. Получены аналитические зависимости массовых характеристик МКА с импульсным лазерным ракетным двигателем от мощности излучения, удельного импульса и КПД. Выбрана геометрия конического сопла, дающего максимальный импульс реактивной силы. Получены данные по штыревому коническому соплу, обладающему повышенной устойчивостью по угловому движению. Выведена формула конечной скорости МКА при прямолинейном движении с импульсным лазерным двигателем.

Достоверность полученных автором результатов подтверждается их воспроизводимостью и согласованием экспериментальных и расчетных данных, как в самой работе, так и с данными других авторов.

Практическим выходом является то, что разработанные методы исследований и результаты оптимизации несомненно должны использоваться при разработке образцов лазерных импульсных двигателей.



Вместе с тем по представленным результатам, опираясь на изложенный в автореферате материал, можно сделать следующие замечания:

- использованные автором для сравнения параметры различных типов двигателей (таблица №2) отражают далеко не самые лучшие достигнутые при их разработке характеристики, в результате указанные преимущества исследуемого лазерного двигателя являются несколько завышенными;
- при рассмотрении возможности полета МКА вдоль лазерного луча не учитывается угловая расходимость излучения, которая приведет с ростом расстояния от излучателя к падению итоговой невысокой эффективности лазерного двигателя и в конечном итоге достижения заявленной скорости МКА;
- пункт 8 Заключения автореферата не отвечает задачам диссертационной работы.

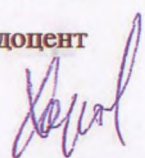
Однако сделанные замечания не снижают ценности проведенного исследования и полученных результатов. Диссертационная работа Сочнева Александра Владимировича выполнена на высоком научном уровне, является законченной научно-исследовательской, квалификационной работой, основные результаты которой отражены в достаточном количестве публикаций.

Данная работа удовлетворяет всем требованиям Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор Сочнев Александр Владимирович, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Заведующий кафедрой «Электроракетные двигатели,
энергетические и энергофизические установки»,
д.т.н., профессор


Назаренко Игорь Петрович

Профессор указанной кафедры, д.т.н., доцент


Хартов Сергей Анатольевич

ФГБОУ Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4.

Подписи Назаренко И.П. и Хартова С.А. удостоверяю, директор института «Авиационные, ракетные двигатели и энергетические установки» ФГБОУ Московского авиационного института (национального исследовательского университета)




В.П. Монахова