



исх. № 720/4684 от 28.07.2019

«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)» (МАИ)
Учёному секретарю диссертационного
совета Д212.125.08, д.т.н., профессору
Ю.В. Зуеву

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское ш., д. 4,
Факс: (499) 158-29-77

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Авдеева Алексея Валерьевича «Расчетно-теоретическое исследование характеристик и обоснование возможности создания многоцелевой космической энергоустановки на основе фтороводородных непрерывных химических лазеров», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» и 01.04.21 «Лазерная физика»

Работа выполнена в ФГБОУВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ).

Диссертация А.В. Авдеева посвящена расчетно-теоретическому исследованию характеристик и разработке подсистем многоцелевой космической лазерной энергоустановки (МКЛЭУ) на основе HF- и DF- непрерывных химических лазеров. Автор рассматривает возможность получения мощных коротких импульсов в активных средах непрерывных HF-НХЛ с длительностью 10 нс и частотой повторения 10^5 Гц, когда пиковая мощность в импульсе может на порядки превышать мощность излучения в непрерывном режиме. При этом автор решает ряд новых нетривиальных задач, таких как разработка системы формирования импульсно-периодического режима излучения, включающей в себя задающий генератор (ЗГ) с электрооптическими затворами CdTe и оконечный усилитель мощности (ОУМ); обоснование применения предусилителя мощности (ПУМ); разработка модели распространения усиленного спонтанного излучения (УСИ) в ОУМ и обоснование возможности получения импульсно-периодического излучения в HF-лазере с непрерывной накачкой АС с частотой ~ 100 кГц, длительностью импульсов 10 нс и энергией ~ 1 Дж.

Кроме того, автором разработаны схемы формирующей и информационно-прицельной систем МКЛЭУ, произведена оценка массогабаритных характеристик и выполнена компоновка на космическом аппарате (КА) составных частей МКЛЭУ. Показано, что такой КА может быть выведен в космос ракетой-носителем «Протон-М».

Актуальность темы исследования определяется еще и тем, что автор обосновал возможность применения излучения МКЛЭУ для решения важных на сегодняшний день задач защиты КА от опасных фрагментов космического мусора (ФКМ) и очистки от ФКМ околоземного пространства, мониторинга приземной атмосферы и подпитки энергией действующих КА с целью продления срока их службы или снижения массы аккумуляторных батарей.

Полученные результаты могут быть использованы:

- предприятиями и организациями при разработке фтороводородных НХЛ с импульсно-периодическим режимом излучения с мощностью в импульсе $\sim 10^8$ Вт;
- предприятиями Федерального космического агентства для решения задач защиты космических аппаратов от опасных ФКМ и подпитки энергией КА;
- организациями, осуществляющими дистанционный контроль экологической обстановки в приземной атмосфере и обнаружение потенциальных газовых и нефтяных месторождений по газовым выбросам над ними и утечек в газовых магистралях.

Автореферат написан на высоком научно-техническом уровне, и форма его представления удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ. А.В. Авдеев является автором около 20 публикаций по теме исследования, включая 8 статей в журналах из списка ВАК, и автором патента на изобретение РФ. Публикации в российских и зарубежных реферируемых журналах, а также доклады на всероссийских и международных конференциях являются подтверждением апробированности основных результатов диссертации.

В качестве замечаний к работе следует отметить, что предложение автора «разбить по высоте на две части» разработанный в ОАО «НПО Энергомаш» генератор активной среды Н00 представляет собой достаточно сложную техническую задачу, а оценка уменьшения стоимости запуска КА с подпиткой аккумуляторных батарей с помощью предложенной в диссертации МКЛЭУ приведена в автореферате без сравнения со стоимостью запуска самой МКЛЭУ.

Однако указанные замечания не снижают ценность диссертационной работы А.В. Авдеева, выполненной на высоком научном уровне.

На основе автореферата и опубликованных работ считаю, что диссертация А.В. Авдеева «Расчетно-теоретическое исследование характеристик и обоснование возможности создания многоцелевой космической энергоустановки на основе фтороводородных непрерывных химических лазеров» является завершенной научно-квалификационной работой, удовлетворяющей требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Алексей Валерьевич Авдеев заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» и 01.04.21 «Лазерная физика».

Первый заместитель главного
конструктора, к.т.н.

П.С. Лёвочкин

Подпись Лёвочкина П.С. заверяю

Учёный секретарь НТС
ОАО «НПО Энергомаш» к.т.н.



28.07.14

И.Г. Стороженко