



**ТЕЛЕКОМ-СТВ**  
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

124498, Россия, Москва, Зеленоград,  
Георгиевский проспект, дом 5,  
строение 1, этаж 1, комн.139

ИНН 7735002381 / КПП 773501001 / ОКПО 11405198 / ОГРН 1037700020907

Исх. № 65 от 18.04.2022

На № от

Ученому секретарю диссертационного  
совета Д 212.125.10 на базе  
ФГБОУ ВО «Московский авиационный  
институт (национальный  
исследовательский университет)»  
к.т.н, доценту Денискиной А.Р.

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

Уважаемая Антонина Робертовна!

В соответствии с поступившим запросом высылаю Вам отзыв на автореферат диссертации Редькина Андрея Владимировича «Разработка методики проектирования высотного дирижабля длительного барражирования, оснащенного гибридной энергоустановкой с использованием солнечной энергии», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Приложение: отзыв в 2 экз. на 4л.

С уважением,

Генеральный директор

\_\_\_\_\_



Звероловлев В.М.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

\* 21 \* 04 20 22

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Редькина Андрея Владимировича «Разработка методики проектирования высотного дирижабля длительного барражирования, оснащенного гибридной энергоустановкой с использованием солнечной энергии», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Диссертационная работа Редькина А.В. посвящена вопросу разработки методики проектирования беспилотного аэростатического летательного аппарата длительного барражирования. Активные исследования и разработки конструкций летательных аппаратов такого типа обусловлены их способностью длительно находиться над заданной географической точкой аналогично геостационарному космическому аппарату, но на высотах 15-30 км, что позволяет более эффективно решать задачи контроля воздушного пространства, охраны границ, мониторинга Земли и атмосферы, аэрофотосъемки, обеспечения мобильной связи и интернет-трафика.

**Актуальность проекта в нашей стране** обусловлена особым вниманием к развитию удаленных и малонаселенных регионов (Арктика, Приполярье, Дальний Восток, Сибирь), где сложно и очень затратно создавать наземную инфраструктуру. В соответствии с планами российского руководства и экономической активностью российских компаний по добыче углеводородного сырья и других ценных полезных ископаемых в ближайшие десятилетия ожидается серьезное развитие указанных регионов. Поэтому серьезной альтернативой спутниковым системам может стать беспилотный летательный аппарат, длительно барражирующий в атмосфере в заданном районе на высотах 14-20 км. Одним из наиболее перспективных аппаратов с наибольшей длительностью барражирования являются именно аэростатические летательные аппараты – аэростаты и дирижабли.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

Наиболее реальным вариантом энергосистемы, способной обеспечить такой аппарат при длительном барражировании, является система на солнечной энергии. Проводившиеся последние 20 лет концептуальные исследования в США, Европе, Китае, Японии, Южной Корее, а также в России показали, что солнечная инсоляция не всегда способна обеспечить аппарат необходимой энергией или сильно ограничивает его возможности.

В диссертационной работе Редькина А.В. предлагается решить данную проблему путем создания гибридной силовой установки: солнечной электростанции и применения дополнительного источника – традиционной силовой установки с поршневым двигателем, оснащенный турбонаддувом. Обоснованию такого решения соответствует **цель диссертации** – создание расчетной методики, позволяющей определить весовые и летно-технические характеристики высотного дирижабля и его энергоустановки, использующей два источника энергии.

**Научная новизна** и отличительная особенность диссертации Редькина А.В. проявляется в том, что энергетический баланс и весовое уравнение аппарата решаются при условии соблюдения вероятности ветровых условий и солнечной инсоляции, построенной на основании анализа реальной статистики для конкретного региона применения аппарата. Расчет предельных значений потребной энергии выполнен на основании статистики для зимнего сезона за пятилетний период.

Серьезным **научным вкладом и новым решением** является оригинальный метод, позволяющий определить оптимальное соотношение компонентов энергосистемы. Построенный на реальных статистических данных метод интересен тем, что позволяет определить необходимую пропорцию количества производимой энергии солнечной энергосистемы и традиционной на расходуемом топливе в соответствии с интенсивностью ветровой нагрузки, а также её распределением по заданному промежутку времени.

Важным **новым** решением является основанная на статистике по преимущественному направлению ветра асимметричная компоновка солнечных батарей, позволяющая уменьшить общий вес и увеличить эффективность системы.

**Важность и значимость разработанной методики** заключается в том, что она является инструментом для точного расчета основных весовых и летно-технических характеристик летательного аппарата на солнечной энергии. Полученные с применением разработанной методики результаты доказывают реализуемость концепции высотного дирижабля с гибридной силовой установкой, использующей солнечную энергию.

**Достоверность и научная обоснованность** результатов подтверждается сравнением с результатами аналогичных исследований в России и за рубежом. Также, достоверность полученных значений подтверждается наличием в работе графически представленных результатов, по которым можно определить суммарные значения потребной и располагаемой энергии с применением аппроксимирующих уравнений.

Наряду с общей исключительно положительной оценкой диссертационной работы, считаю необходимым указать в качестве недостатка **отсутствие экспериментально изготовленного образца, на основе которого можно было бы внести корректировки в методику расчета. Современные подходы к изготовлению фотовольтаических элементов и облегченных солнечных батарей могут существенно повысить энергоотдачу до КПД 22-23% и повлиять на возможный срок беспосадочного полета в большую сторону.**

Указанный недостаток **не влияет** на общую положительную оценку представленной диссертационной работы А.В. Редькина и представляют собой рекомендации для возможного её совершенствования.

### **Заключение по диссертационной работе**

Диссертационная работа Редькина Андрея Владимировича «Разработка методики проектирования высотного дирижабля длительного

барражирования, оснащенного гибридной энергоустановкой с использованием солнечной энергии» является законченной научно-квалификационной работой. Работа выполнена на высоком уровне и имеет большое практическое значение, разработанная методика может быть использована при проектировании дирижаблей и самолетов длительного барражирования, использующих гибридную силовую установку. Цель диссертации достигнута, результаты и содержание работы соответствуют паспорту специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Автореферат диссертации полностью отражает её структуру, основное содержание исследования и его результаты.

Представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

В соответствии с вышеизложенным, Редькин Андрей Владимирович заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Заместитель генерального директора  
По производству возобновляемых источников энергии  
АО «ТЕЛЕКОМ-СТВ»  
К.т.н.

Эйдельман Б.Л.

Подпись Эйдельмана Б.Л. \_\_\_\_\_ заверяю:

Генеральный директор АО «ТЕЛЕКОМ-СТВ»

Звероловлев В.М.



Контактная информация:

Акционерное общество «ТЕЛЕКОМ-СТВ»  
Почтовый адрес: 124498, Москва, Зеленоград, Георгиевский просп.,  
д.5, стр.1, эт.1, к.139  
Телефон: (499)-214-00-62  
Электронная почта: [vzverolovlev@gmail.com](mailto:vzverolovlev@gmail.com)