

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 аэростатического беспилотного летательного аппарата (БЛА) длительного барражирования. Интерес к применению таких объектов обусловлен их способностью длительно находиться над заданной географической точкой подобно геостационарному космическому аппарату, но на стратосферных высотах (15-20 км). Это позволяет более эффективно решать широкий круг задач, от контроля воздушного пространства, охраны границ, мониторинга Земли и атмосферы, аэрофотосъемки, до расширения зон покрытия мобильной связи и интернет-трафика.

Актуальность проекта в нашей стране обусловлена особым вниманием к развитию удаленных регионов – Арктики, Крайнего севера, Якутии, Дальнего Востока и Сибири. Это связано с высокой экономической активностью российских компаний по добыче углеводородного сырья и других ценных полезных ископаемых. Малая плотность населения, сложные климатические условия негативно влияют и на развитие услуг сотовой связи и сети интернета. Поэтому серьезной альтернативой спутниковым системам может стать БЛА, длительно барражирующий в атмосфере в заданном районе на высотах 14-20 км. Наибольшей длительностью барражирования обладают, именно, аэростатические летательные аппараты – аэростаты и дирижабли.

Наиболее привлекательным вариантом энергосистемы для таких БЛА, является система на солнечной энергии. Однако, проводившиеся последние 20 лет концептуальные исследования в России и за рубежом (США, Европа, Китай, Япония, Южная Корея) показали, что инсоляция не всегда способна обеспечить аппарат необходимой энергией.

В диссертационной работе Редькина А.В. данную проблему предлагается решать путем применения на борту БЛА гибридной энергоустановки, в которой используются инсоляционная подсистема совместно с силовым агрегатом на базе поршневого двигателя, оснащенного высотным 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 сформированных статистических требований, построенных на основании анализа реальной статистической информации по ветровым условиям. 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, с использованием статистических данных по распределению интенсивности ветровой нагрузки на заданном промежутке времени.

Принципиально важным **новым** решением является основанная на статистических данных по преимущественному направлению ветра, асимметричная компоновка солнечных элементов, позволяющая уменьшить общий вес энергосистемы и увеличить ее эффективность.

Важность и значимость разработанной методики заключается в том, что она является инструментом для инженерного расчета основных весовых и летно-технических характеристик летательного аппарата с гибридной энергоустановкой. Полученные с применением разработанной методики результаты доказывают реализуемость концепции высотного дирижабля с силовой установкой, совместно использующей солнечную и тепло-химическую энергию. С помощью приведенных в работе обобщенных номограмм, можно количественно определить суммарные значения потребной и располагаемой энергии с применением аппроксимирующих уравнений.

Достоверность и научная обоснованность полученных результатов подтверждается сравнением с результатами аналогичных исследований в России и за рубежом.

Наряду с общей положительной оценкой диссертационной работы, считаю необходимым указать на ряд **замечаний и недостатков**:

1. В работе автор недостаточно внимания уделяет вопросу исследования влияния аэродинамического облика аппарата на его

энергоэффективность. Не рассмотрены варианты других возможных аэродинамических форм высотного дирижабля, которые могут позволить улучшить экономичность и уменьшить потребную мощность и расход топлива. Перспективны также для исследования варианты форм крыла малого удлинения для увеличения динамической подъемной силы, что позволит взять больший запас топлива и увеличить продолжительность миссии. Также необходима проверка расчетными и экспериментальными методами влияния асимметричного расположения солнечных элементов на поверхности оболочки дирижабля на его аэродинамические характеристики.

2. В работе учтены общие затраты мощности на функционирование бортового оборудования, включая систему автоматического управления, однако никаких прямых указаний об особенностях функционального облика и энергозатратах системы управления барражирующим аппаратом, энергоэффективно ориентирующимся по ветру, автор не дает.

3. В диссертации иногда встречаются орфографические и пунктуационные ошибки. Также необходимо отметить «своеобразную» методику использования автором прикладных терминологических сокращений, когда он не сразу их расшифровывает, что говорит о длительном и глубоком погружении автора в материал работы.

Указанные недостатки **не влияют** на общую положительную оценку представленной диссертационной работы А.В. Редькина и скорее могут служить рекомендациями 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, и имеющих хорошо изученные аэродинамические свойства. Цель диссертации достигнута. Содержание и результаты 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.

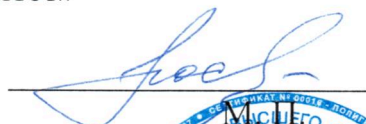
Отзыв составил:

Доцент кафедры
систем автоматического управления
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
к.т.н.,


О.О. Морозов
19.04.2022

Подпись Морозова Олега Олеговича заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета ФГБОУ ВО «Тульский
государственный университет»



Л.И. Лосева

Контактная информация:

Морозов Олег Олегович, к.т.н., доцент кафедры систем автоматического управления ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

Почтовый адрес: 300020, Россия, г. Тула, ул. Гончарова, д. 18а.

Рабочий телефон: 8(4872)35-38-35

Электронная почта: omo@sau.tsu.tula.ru.

