

Отзыв
на автореферат диссертационной работы
Козлова Романа Викторовича
«Оптимизация энергомассовых характеристик системы электропитания
геостационарного космического аппарата»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.09.03 - «Электротехнические комплексы и системы».

Диссертационная работа Р.В. Козлова посвящена исследованию структуры, моделированию систем электропитания (СЭП) геостационарного космического аппарата с целью получения максимальных уровней удельной выходной мощности СЭП. Увеличение удельной мощности СЭП позволяет снизить стоимость вывода полезных грузов на геостационарную орбиту, в связи с чем тему диссертационной работы следует считать актуальной.

В диссертации поставлена научно-техническая задача по улучшению массогабаритных показателей СЭП геостационарных космических аппаратов, а целью работы является максимизация удельной выходной мощности. Для этого проведен анализ структуры СЭП, разработана и экспериментально верифицирована имитационная модель СЭП в статических режимах. Разработана методика оценки энергетических характеристик силовых преобразователей СЭП. Проведена оптимизация энергомассовых характеристик СЭП.

К наиболее интересным результатам работы можно отнести решение следующих задач, имеющих научную новизну и обладающих практической значимостью:

1. Разработана имитационная модель СЭП геостационарного космического аппарата с оптимальным управлением мощности в статическом режиме.
2. Разработана методика оптимизации энергомассовых характеристик СЭП.
3. Проведены экспериментальные исследования и верифицированы разработанные модель и методика.

Материалы диссертации соответствуют паспорту научной специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы. Ее результаты опубликованы в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования (Scopus). Получены патенты РФ на изобретения.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. Не ясно использование термина «синергетический эффект» во 2м абзаце, стр. 3. В целом, смысл предложения не ясен - почему одновременно высвобождаются ресурсы (какие?), массы (чьи?) и мощности.

2. В структурной схеме на рис. 1 рассматривается схема СЭП с резонансными инверторами, однако непосредственно на схеме нет шин переменного тока и не ясно, где использованы инверторы. Такая структура СЭП является единственной и универсальной? Есть ли различия в структуре СЭП космических аппаратов разных стран?
3. При описании реализации СЭП отсутствуют детальные схемы использованной энергопреобразующей аппаратуры (ЭПА) и не упоминаются резонансные инверторы. Чем обусловлен выбор именно резонансных инверторов, каковы их удельные показатели? Проводилась ли их разработка или же они рассматривались как готовые компоненты? Из автореферата также не ясна структура схемы и имитационной модели ЭПА.
4. Кроме того, по рис.1, не ясно, почему не рассмотрена структура на основе более современных двунаправленных преобразователей - зарядно-разрядных устройств, которые в целом должны давать лучшие удельные мощностные показатели СЭП.
5. На стр. 11, приведена математическая модель солнечной батареи (БС). При этом на первый взгляд, эта модель не отличается от обычно используемых. Почему в автореферате не уделено внимание отличиям используемого математического описания батареи от уже известных моделей? Также не ясно, почему модель БС разработана более подробно, чем модели ЭПА? Есть ли для этого объективные причины? На мой взгляд, эффективность системы в большей степени определяется ЭПА.
6. В описании имитационной модели вообще принят не удачный «телеграфный» стиль изложения, большую часть объема занимает расшифровка обозначений. На мой взгляд, намного ценнее было бы описание отличий разработанной модели от известных, ее ограничения, трудности использования и т.п. Кроме того, рис. 4 не несет существенной полезной информации, а рис. 5 и 6 плохо читаются.
7. На стр. 14 приведены выражения для оценки энергетической эффективности ЭПА. При этом неясно, использовались ли эти соотношения для имитационной модели СЭП? Если использовались, то как?
8. На рис. 7 приведена зависимость массы БС – БКС БС от количества последовательных фотоэлементов в БС. (Не удалось найти расшифровку БКС – это кабели?) К самой зависимости есть вопросы, почему при увеличении фотоэлементов масса падает? Не ограничено ли увеличение последовательных элементов требованиями по допустимому напряжению? Или же, как указано, только по току? Нет ли других ограничений, например, по допустимым уровням надежности? Также не ясно значение локальных «минимумов» (отличия крайне незначительные) - может быть необходимо просто выбрать

максимально допустимое значение последовательных элементов в БС для получения минимально возможной массы 34 кг?

Указанные вопросы и замечания носят частный характер и не влияют на положительную оценку диссертационной работы Козлова Романа Викторовича, результаты которой имеют научную новизну и практическую ценность. Диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 8 – 10 «Порядок присуждения ученых степеней Национального исследовательского Томского политехнического университета (приказ №66/од от 28 августа 2019 г.)», предъявляемым к защищаемым диссертациям, а ее автор – Козлов Роман Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Профессор кафедры «Электромеханика»,
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»,
доктор технических наук, доцент



Саттаров Роберт Радилович

Дата: «3» ноября 2021 г.

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»
450008, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12., Тел. +7 12,
e-mail: sattar.rb@gmail.com

Отзыв Саттарова Р.Р. заверяю

