

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Козлова Романа Викторовича на тему: «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».

Выбранная в представленной работе тема исследований является важной и актуальной для создания систем электропитания космических аппаратов, поскольку результаты работы включают готовую оптимизированную модель СЭП, потенциально пригодную для реализации в реальных космических геостационарных аппаратах различных энерговооруженностей.

Особую практическую важность для современных СЭП представляет реализация в созданной модели гальванической развязки между АБ, БС и нагрузкой, обеспечивающая защиту отдельных элементов системы от внештатных ситуаций, в частности от последствий пробоев СБ повышенного напряжения (более 100 В) в результате образования дуговых разрядов.

Работа обладает научной новизной, обусловленной применением в схеме СЭП мостовых резонансных инверторов с гальванической трансформаторной развязкой, что кроме защиты обеспечивает также возможность независимого изменения рабочих напряжений БС и АБ с сохранением энергетической эффективности.

В созданной имитационной модели реализована функция экстремального регулирования мощности БС, заряда АБ в квазипотенциальном режиме с возможностью изменения количества ФП в стринге СБ и количества последовательно соединенных аккумуляторов для набора целевой емкости.

Также в работе предложена методика оптимизации энергомассовых характеристик СЭП, позволяющая обеспечить максимальную удельную мощность для различного количества последовательно соединенных элементов в АБ и БС.

Достоверность полученных результатов подтверждена большим объемом экспериментальных исследований на производственных базах ПАО «Сатурн» и АО «ИСС».

Результаты работы имеют важное практическое значение. Оптимизация систем электропитания геостационарных космических аппаратов в соответствии с разработанной моделью в отдельных случаях позволит увеличить удельную мощность СЭП (Вт/кг) до 35 % по сравнению с реально функционирующими на данный момент системами.

В качестве замечаний к материалам, представленных в автореферате, можно отметить следующее:

1) Научная новизна не может определяться методикой линеаризации зависимости. Это хорошо известный математический метод. А научная новизна разработанной методики оценки энергетической эффективности, позволяющей оптимизировать систему электропитания космических аппаратов, указана в четвертом пункте.

2) В тексте автореферата имеются небольшие поправки. Так, неправильно написано краткое наименование организации (ПАО «Сатурн»), а обозначения на приведенных схемах практически неразличимы (рисунки 5 и 6).

Отмеченные недостатки не ставят под сомнение полученные автором результаты и общую положительную оценку работы. Судя по автореферату, диссертация Козлова Романа Викторовича является завершенной научно-технической работой, в которой решена важная научно-техническая задача в области систем электропитания космических аппаратов. Оптимизация системы электропитания с помощью разработанной модели дает возможность установки дополнительной полезной нагрузки на геостационарных космических аппаратах без принципиального изменения составляющих СЭП: АБ и БС.

Судя по автореферату, диссертационная работа Козлова Р.В. «Оптимизация энергомассовых характеристик системы электропитания геостационарного космического аппарата» соответствует требованиям п.п. 8 – 10 нормативного документа «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.

Заместитель генерального директора по космическим аппаратам и энергетике — начальник отделения 3
АО ГНЦ «Центр Келдыша», д.т.н.

А.В. Семёнкин

Ведущий инженер

А.А. Шевдин

Подписи Семёнкина А.В. и Шевдина А.А. удостоверяю

Ученый секретарь АО ГНЦ «Центр Келдыша»,
Кандидат военных наук



Ю.Л. Смирнов

08.11.21

Адрес: Онежская ул., д. 8, Москва, Россия, 125438
Тел.: (495) 456-20-63