

ОТЗЫВ

**научного руководителя, д.т.н., профессора ОЭЭ ИШЭ ТПУ Букреева Виктора Григорьевича на диссертационную работу Козлова Романа Викторовича «Оптимизация энергомассовых характеристик системы электропитания геостационарного космического аппарата», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 –
Электротехнические комплексы и системы**

Козлов Роман Викторович в 2006 году закончил обучение в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Сибирский государственный университет имени академика М.Ф. Решетнева» и получил диплом специалиста с отличием по специальности «Системы управления летательными аппаратами», в 2008 году – диплом по направлению «Информатика и вычислительная техника» Государственного образовательного учреждения «Сибирский аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева», в 2020 году – диплом об окончании аспирантуры по направлению подготовки 13.06.01 – Электро – и теплотехника в ФГАОУ ВО НИ ТПУ. В настоящее время Козлов Роман работает в должности начальника сектора отдела разработки бортовых систем электропитания космических аппаратов АО «ИСС» (г. Железногорск).

Основные научные положения и результаты диссертационной работы докладывались на семинарах отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики НИ ТПУ, на производственных совещаниях АО «ИСС» имени академика М.Ф. Решетнёва, а также на следующих конференциях: XXI Международная научно-практическая конференция «Решетневские чтения» (Красноярск, 2017 г.), XX научно-техническая конференция «Электронные и электромеханические системы и устройства» (АО «НПЦ «Полус», г. Томск, 2020 г.), XX научно-техническая конференция молодых специалистов «Электронные и электромеханические системы и устройства» (АО «НПЦ «Полус», г. Томск, 2018 г.), XXI международной конференции молодых специалистов по микро/нанотехнологиям и электронным приборам (EDM 2020)) (дистанционно). В период аспирантской подготовки результаты исследований представлялись на семинарах отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики НИ ТПУ и отделения электрического проектирования и испытаний космических аппаратов АО «ИСС».

Результаты выполненных исследований отражены в 14 научных работах, в том числе: 4 – х публикациях в изданиях, входящих в перечень ВАК для диссертаций, 1 – в

индексируемых базах Scopus и Web of Science, 3 – х патентах РФ, 1 – м свидетельстве на программу для ЭВМ, 5 – ти публикациях в сборниках материалов научно-технических конференций.

В диссертации рассмотрены теоретические и практические решения, направленные на улучшение энергомассовых характеристик системы электропитания (СЭП) геостационарного космического аппарата (КА) и получены следующие новые результаты.

1. Предложена модульная структура системы электропитания с гальванической развязкой солнечной (БС) и аккумуляторной батареей (АБ) от полезной нагрузки КА, обеспечивающая улучшение ее энергомассовых характеристик путем изменения рабочих диапазонов напряжений АБ и БС.

2. Разработана методика оценки эффективности энергопреобразующей аппаратуры (ЭПА) для различных структур силовых преобразователей СЭП при расчете энергетического баланса КА.

3. Создана имитационная модель СЭП в статических режимах работы полезной нагрузки геостационарного КА, позволяющая выполнить оптимизацию энергомассовых характеристик СЭП с минимальным различием теоретических и экспериментальных данных.

4. Предложена методика оптимизации энергомассовых характеристик СЭП, учитывающая достижение максимальной удельной мощности в заданном допустимом диапазоне изменения количества последовательно соединенных фотопреобразователей в БС и аккумуляторов в АБ. Методика позволяет значительно сократить временные затраты на начальных стадиях проектирования СЭП новых геостационарных КА.

5. Определены расчетные значения технико-экономического эффекта от внедрения результатов оптимизации СЭП, позволяющие дополнительно ввести, как минимум, один транспондер полезной нагрузки, например, для геостационарного космического аппарата типа «Экспресс-АМ5» мощностью 13 кВт.

При выполнении диссертационной работы Козлов Роман Викторович проявил себя инициативным и творческим исследователем. Обладает необходимыми компетенциями в предметной области исследований, на высоком профессиональном уровне решает теоретические и прикладные задачи.

Результаты исследований Козлова Р.В. в полной мере освещены в рецензируемых изданиях, докладывались на международных и всероссийских научно-технических конференциях, семинарах НИ ТПУ.

Диссертация представляет собой завершенное научное исследование, посвященное решению важной научно-технической задачи - улучшению энергомассовых характеристик систем электропитания геостационарных космических аппаратов.

Выполненная диссертация по актуальности, содержанию, научной новизне и практической значимости полностью соответствует требованиям Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете (приказ НИ ТПУ № 66/од от 28 августа 2019 г.), а ее автор - **Козлов Роман Викторович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Научный руководитель,
д.т.н., профессор,
профессор отделения электроэнергетики и электротехники
Инженерной школы энергетики
Национального исследовательского
Томского политехнического университета

Букреев Виктор Григорьевич

24.06.21

Рабочий адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

Тел. +7 6

web-сайт: www.enin.tpu.ru

e-mail: bukreev@tpu.ru

Подпись В.Г. Букреева заверяю:
Ученый секретарь Ученого совета
Национального исследовательского
Томского политехнического университета



Кулинич Екатерина Александровна