

ОТЗЫВ

**На автореферат диссертации «Разработка и исследование способа формирования вольт-амперной характеристики имитатора батареи солнечной для испытания систем электроснабжения космических аппаратов»
выполненной Рекутовым Олегом Геннадьевичем
и представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.1 – Теоретическая и прикладная электротехника**

Система электроснабжения является одним из самых важных узлов электротехнических аппаратов. В конструкции таких сложных и дорогостоящих устройств, как космические аппараты, применяется технология солнечных батарей, обеспечивающая бортовую аппаратуру электрической энергией. Работоспособность и эффективность работы солнечных батарей определяет качество функционирования и срок службы космического аппарата.

Проводить испытания и исследования солнечных панелей для космической среды, в земных условиях, является довольно трудозатратной и финансово затратной процедурой. Данный факт обусловлен стоимостью оборудования, невозможностью добиться необходимой интенсивности солнечного излучения на земле, низкого коэффициента полезного действия штатных солнечных батарей и т.п. При этом в процессе испытаний необходимо моделировать изменение окружающих условий таких как изменение температуры, затемнение, затмение, что осложняет и экономически удорожает процессы испытания.

На сегодняшний день для моделирования и описания работоспособности источников батарей солнечных для космической отрасли применяют топологии с линейным принципом работы силовых модулей стабилизации тока и естественным образом адаптированной к ней аналоговой или комбинированной системе управления. Учитывая постоянный рост требований к увеличению мощности, наиболее ярко обостряется недостаток использования силовых модулей с линейным принципом работы в составе источника батарей солнечных.

Актуальность исследования подтверждается недавним применением источника батарей солнечных с импульсным принципом работы силовых модулей, при этом данные источники обладают рядом недостатков, выражающихся в ограниченной точности формирования вольт-амперной характеристики.

Как следует из автореферата, диссертационное исследование Рекутова Олега Геннадьевича направлено на разработку и исследование способов формирования вольт-амперной характеристики имитатора батареи солнечной, используя комплексный подход к построению силовой части энергопреобразователя и модификации системы управления для повышения точности воспроизведения заданной вольт-амперной характеристики при наземных испытаниях системы электроснабжения космического аппарата.

Учитывая подробное описание проблематики в научно-исследовательской работе, научное исследование Рекутова Олега Геннадьевича действительно можно считать актуальным.

Стоит отметить научную новизну в разработанных автором: структуре источника батарей солнечных космических аппаратов на базе модифицированной топологии понижающего преобразователя с обводным контуром, разработанную математическую модель, алгоритм системы управления улучшающий точность воспроизведения вольт-амперной характеристики, методику комплексной проверки электрических параметров источника батарей солнечных, обеспечивающей возможность оценки соответствия вольт-амперной характеристики на участках тока и напряжения, частотных характеристик и выходной емкости согласно заданному режиму работы.

Несомненным достоинством диссертационной работы являются разработанная математическая модель источника батарей солнечных, учитывающая паспортные значения трех граничных точек вольт-амперной характеристики солнечных батарей и позволяющая наиболее точно воспроизводить вольт-амперную характеристику на 70% для динамического режима, цифровая система управления источника батарей солнечных обеспечивающая возможность

осуществлять быструю настройку необходимых параметров и алгоритмов работы имитатора, сокращая время и стоимость выполняемых работ при создании

Материалы диссертации опубликованы в 15 печатных работах, в том числе 7 статей в изданиях, рекомендованных ВАК, 3 статьи в рецензируемом издании, индексируемая на базе SCOPUS и Web of Science, 5 статей в сборниках всероссийских и международных конференций, 2 свидетельства на программы для ЭВМ, 2 патента на изобретение, 5 патентов на полезную модель.

К тексту автореферата имеется ряд замечаний:

1. В качестве актуальности диссертационного исследования приводится описание сложности моделирования изменения окружающих условий затемнения, затенения и интенсивности солнечного излучения, при этом в представленных автором моделях отсутствует возможность и описание моделирования данных явлений для анализа и исследования вольт-амперных характеристик.

2. В третьей главе описывается модифицированная система управления, нацеленная на уменьшение пульсаций тока источника батарей солнечных, при этом в тексте автореферата отсутствует сравнение, анализ и сопоставление смоделированных осциллограмм тока с идеальными.

Учитывая содержание автореферата, диссертационная работа Рекутова Олега Геннадьевича на тему «Разработка и исследование способа формирования вольт-амперной характеристики имитатора батареи солнечной для испытания систем электроснабжения космических аппаратов» отвечает требованиям Высшей аттестационной комиссии, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата наук, а её автор Рекутов Олег Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.1 – Теоретическая и прикладная электротехника.

Кандидат технических наук,
доцент, заведующий кафедрой
электромеханики и робототехники,
директор инженерной школы
Санкт-Петербургского Государственного
Университета Аэрокосмического Приборостроения.
Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д.67, лит. А



Сергей Валентинович Солёный
«30» ноября 2023 г.

Телефон служебный: (812) 494-70-34
e-mail: ssv@guar.ru

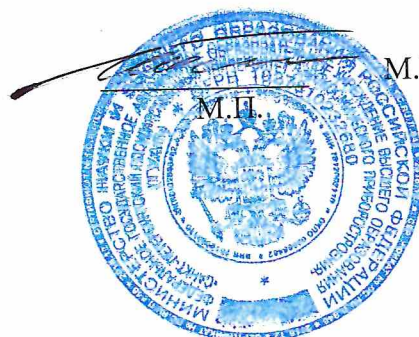
Я, Солёный Сергей Валентинович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Рекутова Олега Геннадьевича, и их дальнейшую обработку.

«30» ноября 2023 г.



Подпись к.т.н., доцента, заведующего кафедрой электромеханики и робототехники, директора инженерной школы Солёного Сергея Валентиновича удостоверяю

Начальник управления персонала



М.В. Павлюченко