



129085, г. Москва, ул. Годовикова, д. 9, стр. 1

тел.: +7 (495) 255-36-35, факс: +7 (499) 558-00-49

e-mail: contacts@naukasoft.ru, <https://naukasoft.ru>

Исх. № 1011/3/21 от 29.10.2021

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
ООО «Экспериментальная
мастерская НаукаСофт»
доктор технических наук, профессор

Халютин С. П.

20 21 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
БРЯНЦЕВА Андрея Анатольевича
на тему «Разработка и исследование микропроцессорного имитатора
литий-ионной аккумуляторной батареи космического аппарата»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук,
специальность 05.09.03 — «Электротехнические комплексы и системы»

Перспективы развития космической техники связаны с существенной электрификацией оборудования летательных аппаратов и увеличением установленной мощности авиационных аккумуляторных батарей. Для тестирования блоков электропреобразующей аппаратуры космических аппаратов на предмет телеметрии напряжений и температуры батареи, определении отдельных параметров литий-ионных аккумуляторов необходим имитатор литий-ионных аккумуляторов и как следствие литий-ионных аккумуляторных батарей. Отсюда и вытекает актуальность задачи обеспечения требуемого качества имитации характеристик литий-ионных аккумуляторных батарей в режиме ее заряда или разряда. Диссертационная работа Брянцева А. А. на тему «Разработка и исследование микропроцессорного имитатора литий-ионной аккумуляторной батареи космического аппарата», посвященная повышению эффективности имитации литий-ионных аккумуляторной батареи, представляется своевременной и весьма **актуальной**.

Тематика диссертации соответствует планам НИР и ОКР, проводимых в рамках Государственных исследований в области электрификации космических аппаратов.

При решении научной задачи получен ряд **новых научных результатов**, к основным из которых можно отнести следующие.

1. Разработана математическая модель литий-ионного аккумулятора, учитывающая изменяемый характер ЭДС и поляризационной составляющей внутреннего сопротивления аккумулятора и обеспечиваю-

щая исследования зависимости выходного напряжения от емкости в статических и динамических режимах работы.

2. Предложен алгоритм определения параметров модели литий-ионного аккумулятора, повышающий точность воспроизведения зависимости выходного напряжения от емкости за счет введения эмпирических коэффициентов, определенных при приемочно-сдаточных испытаниях.

3. Разработана имитационная модель литий-ионной аккумуляторной батареи, включающая модели аккумуляторов, байпасных переключателей коммутационного типа, датчика температуры и позволяющая обеспечить максимальное соответствия электрических характеристик реальной батареи.

4. Предложена структура имитатора литий-ионной аккумуляторной батареи, обеспечивающая высокую функциональную эффективность тестирования энергопреобразующей аппаратуры путем агрегирования требуемого количества имитаторов литий-ионных аккумуляторов.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в программе контроллера имитатора литий-ионных аккумуляторов, позволяющей осуществить управление, контроль состояния с отображением информации на персональном компьютере для решения задач автоматизации процессов при наземных испытаниях.

Кроме того, несомненную практическую ценность имеют разработанная автором программная реализация имитационной модели литий-ионного аккумулятора.

Достоверность полученных автором результатов подтверждается строгим обоснованием расчетных методик и принимаемых допущений, корректным использованием современных методов научных исследований, а также результатами экспериментальных исследований и достаточным количеством публикаций.

Заслуживает внимание серьезная апробация работы в виде докладов на конференциях, патентов и публикаций в журналах, входящих в перечень ВАК.

В качестве **недостатков** следует отметить:

1. Из автореферата непонятно, как в модели литий-ионного аккумулятора учитывается температура, а также как из модели литий-ионного аккумулятора определять температуру.

2. В автореферате недостаточно показано обоснование схем замещения с точки зрения физико-химических процессов в литий-ионном аккумуляторе.

3. Из имитационной модели непонятно, как прогнозировать начало теплового разгона литий-ионных аккумуляторов.

Несмотря на отмеченные недостатки можно утверждать, что диссертационная работа БРЯНЦЕВА А. А. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи разра-

ботки методики проектирования микропроцессорного имитатора литий-ионной аккумуляторной батареи космического аппарата, имеющей важное значение для космической отрасли РФ.

Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, БРЯНЦЕВ Андрей Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Отзыв на автореферат обсужден на Нучно-техническом совете ООО «Экспериментальная мастерская НаукаСофт» (протокол № 10/122-21 от 28.10 2021 г.).

Начальник научно-исследовательского отдела
ООО «Экспериментальная мастерская НаукаСофт»
доктор технических наук (специальность 05.07.05 –
«Тепловые, электроракетные двигатели
и энергоустановки летательных аппаратов»), с.н.с.

✓
—

А. О. Давидов

Почтовый адрес: Россия, 129085, г. Москва, а/я 119.

Телефон: +7 (495) 255-36-35.

E-mail: contacts@naukasoft.ru.