



Ленинградская ул., д. 24, г. Химки,
Московская область, 141402
ОГРН 1175029009363, ИНН 5047196566

Тел. +7 (495) 573-56-75, факс +7 (495) 573-35-95
e-mail: npol@laspace.ru
www.laspace.ru

от 09.10.2018 № 550/222000
на № _____ от _____

Секретарю ученого совета Д 212.268.03
ТУСУР
Д.Д. Зыкову

634050, г. Томск, пр. Ленина, 40
Факс: (3822) 51-32-62

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель генерального директора –
Генеральный конструктор, к.т.н.

А.Е. Ширшаков

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хандорина Михаила Михайловича
**«Метод, алгоритмы и микропроцессорное устройство оценивания параметров
литий-ионной аккумуляторной батареи космического аппарата»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и
систем управления

Диссертационная работа посвящена задаче создания резервированного прибора контроля и защиты литий-ионной аккумуляторной батареи (ЛИАБ) космического аппарата.

В проведенном автором обзоре приводится описание существующих методов оценки остаточной и полной ёмкости литий-ионного аккумулятора, а также приборов контроля и защиты аккумуляторной батареи. Делается вывод об отсутствии в настоящее время устройств контроля и защиты аккумуляторных батарей, способных выполнять оценку остаточной емкости и степени заряженности батареи при эксплуатации ЛИАБ.

В теоретической части автор обосновывает математическую модель литий-ионной аккумуляторной батареи и способ оценки ее параметров. Новая модель строится на базе известной модели Тевенина, и позволяет описать не только процесс заряда и разряда батареи, но и влияние температуры. Кроме того соискателем диссертации разработан оригинальный метод оценки степени заряженности и технического состояния аккумуляторной батареи, который обладает меньшей вычислительной сложностью при точности сопоставимой с аналогами. Обоснование предложенных моделей и методов проводится, как при помощи математического моделирования в среде Matlab Simulink, так и при помощи экспериментальной установки.

В практической части работы автор приводит описание экспериментальных установок, которые позволили не только подтвердить корректность разработанных моделей и методов, но и отработать новые технические решения для приборов контроля и защиты аккумуляторных батарей космического аппарата.

Основные результаты и положения диссертационной работы соответствуют 1 и 4 пунктам паспорта специальности 05.13.05, так в работе присутствуют новые методы и алгоритмы, которые являются элементами вычислительного устройства – микропроцессорного устройства контроля и защиты литий-ионной аккумуляторной батареи космического аппарата.

Научную новизну результатов составляют: новые математические модели литий-ионного аккумулятора и батареи, метод и алгоритмы оценки их параметров, а также остаточной емкости батареи и технического состояния, обладающие значительно меньшей вычислительной сложностью, чем известные аналоги, при сопоставимой точности. Представленные методы применяются в приборе контроля и защиты ЛИАБ.

Результаты исследований отражены в 4 публикациях в журналах, рекомендуемых ВАК, общее количество составляет 10 работ. Имеются патент на изобретение и авторское свидетельство о регистрации программы.

По автореферату диссертации можно сделать следующие замечания:

1. Экспериментальная проверка работы алгоритма выполнена лишь на двух типах батарей ЛИГП-10 и 8ЛИ40, что может быть недостаточно.

2. Разработанный метод требует достаточно высокой точности измерения напряжения аккумуляторов ± 15 мВ в течение срока активного существования, что может затруднить разработку измерительной системы в условиях длительных сроков активного существования КА.

Следует отметить, что указанные замечания не влияют на общую положительную оценку исследований, в целом работа содержит все необходимые элементы научной новизны и практической значимости.

Считаем, что по совокупности полученных результатов диссертационная работа (судя по реферату) «Метод, алгоритмы и микропроцессорное устройство оценивания параметров литий-ионной аккумуляторной батареи космического аппарата», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления соответствует критериям, изложенным в пунктах 9 ÷ 14 «Положения о присуждении научных степеней», а ее автор Хандорин Михаил Михайлович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по названной специальности.

Главный научный сотрудник АО «НПО Лавочкина»,

доктор технических наук



Ефанов Владимир Владимирович

Домаш. адрес: 125057 Москва, Ленинградский пр-т, д.71, кв. 97

Тел. служеб. (495) 573 – 23 – 61

e-mail служеб.: vladimir_efanov@laspace.ru

Начальник отдела разработки

систем электроснабжения



05.10.2018

Назимко Анатолий Иванович

Сведения о составителе отзыва Назимко Анатолии Ивановиче:

Домаш. адрес: 141730 МО, г. Лобня, ул. Циолковского, д. 3, кв. 59

Тел. служеб.: (495) 573 – 55 – 23

e-mail служеб.: nazim@laspace.ru

Подпись Ефанова В.В., Назимко А.И.

Начальник отдела персонала



Заверено

Перевозчиков Н.П.