

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Брянцева Андрея Анатольевича** «Разработка и исследование микропроцессорного имитатора литий-ионной аккумуляторной батареи космического аппарата», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 –
Электротехнические комплексы и системы

В связи с необходимостью проведения наземных испытаний энергопреобразующей аппаратуры (ЭПА) систем электропитания (СЭП) космических аппаратов (КА) создаются имитаторы литий-ионных аккумуляторных батарей (ИЛИАБ). Существующие промышленно выпускаемые имитаторы ЛИАБ не позволяют в полной мере обеспечить функциональное наполнение процесса тестирования ЭПА с учетом воспроизведения индивидуальных характеристик каждого аккумулятора.

Диссертационная работа А.А. Брянцева посвящена разработке и исследованию микропроцессорного ИЛИАБ космического аппарата, применение эффективных алгоритмов определения параметров модели литий-ионного аккумулятора (ЛИА) в режиме реального времени, что во многом обеспечивает решение обозначенной актуальной научно-технической задачи.

Основными теоретическими результатами работы, выносимыми на защиту, являются:

1. Структура ИЛИАБ, позволяющая использовать требуемое количество ИЛИА с рекуперацией энергии в режиме заряда батареи при тестировании энергопреобразующей аппаратуры.

2. Математическая модель ЛИА, учитывающая изменяемый характер его параметров, что позволяет исследовать статические и динамические режимы работы аккумулятора.

3. Аппаратно-программный комплекс для имитации характеристик ЛИАБ и его алгоритмическое обеспечение, обеспечивающий испытания ЭПА с требуемой точностью.

Практическая значимость работы заключается в следующем:

1. Создан программный продукт в пакете MatLab Simulink, реализующий имитационную модель ЛИАБ и позволяющий исследовать динамические процессы в аккумуляторах с возможностью прогноза изменения параметров ЛИАБ при решении задач балансировки, дозаряда или исключения неисправного аккумулятора из состава батареи.

2. Разработана программа работы контроллера ИЛИА, обеспечивающая управление, контроль состояния силовой части имитатора с отображением информации на персональном компьютере для решения задач автоматизации процессов при наземных испытаниях ЭПА.

3. Разработан и внедрен в промышленную эксплуатацию имитатор ЛИАБ, обеспечивающий рекуперацию энергии при тестировании ЭПА в режиме заряда и дозаряда батареи.

Следует отметить, что теоретические положения диссертации полностью подтверждены данными экспериментальных исследований.

Подтверждением промышленного использования результатов диссертационной работы является размещение информации о ИЛИА в Государственном реестре средств измерений (ГРСИ) Российской Федерации, актами внедрения и испытаний ИЛИАБ.

Содержательная часть выполненных исследований отражены в 15 научных работах, в том числе: 2 публикациях в изданиях, входящих в перечень ВАК для диссертаций, 4 патентах РФ, 9 публикациях в сборниках материалов научно-технических конференций.

По автореферату имеются следующие замечания:

- апробация разработанной математической модели и алгоритмов выполнена только для цикла разряда и заряда (рис. 5), что в полной мере не отражает реальные условия эксплуатации ЛИАБ космических аппаратов;
- в автореферате чрезвычайно кратко представлен вывод системы уравнений, описывающих модель ЛИА. Экспоненциальная зависимость внутреннего сопротивления аккумулятора от температуры не является очевидной из текста автореферата.

Несмотря на замечания, работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, удовлетворяет требованиям п.п. 8, 9 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, а ее автор, **Брянцев Андрей Анатольевич**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры прикладных информационных технологий
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Кузбасский государственный технический
университет имени Т.Ф.Горбачева» (КузГТУ)

Россия, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28

тел. +7 90

E-mail: eke_kuzstu@mail.ru

 Евгений Константинович Ещин

05 октября 2021 г.

Подпись Ещина Е.К. заверяю:

 

  Э.В. Хейминк
05.10.2021 г.