

ОТЗЫВ

доктора технических наук профессора Увайсова Сайгида Увайсовича на автореферат диссертации Старостина Игоря Евгеньевича на тему: «Научные основы оценивания работоспособности перспективных авиационных химических источников электрической энергии для поддержания летной годности воздушных судов», представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.22.14 – Эксплуатация воздушного транспорта

Важнейшим аспектом летной годности воздушных судов является работоспособность химических источников электрической энергии (ХИЭЭ), основной функцией которых является аварийное питание приемников электрической энергии первой категории. Перспективными источниками электрической энергии являются литий-ионные аккумуляторные батареи, кроме того, ведутся разработки водородно-воздушных топливных элементов с протонообменной мембранной авиационного применения. Указанные химические источники электрической энергии характеризуются высокими удельными энергетическими свойствами. Однако эксплуатация литий-ионных аккумуляторных батарей сопровождается необходимостью предотвращения возникновения теплового разгона при перезаряде и падения емкости аккумуляторов при перерезаряде. Поэтому возникает необходимость обеспечения таких режимов работы химических источников электрической энергии, которые исключают или существенно снижают вероятность возникновения аварийных режимов работы. Одним из основных путей решения указанной проблемы является совершенствование существующих систем управления химическими источниками электрической энергии. В частности, необходимо разработать алгоритмы прогнозирования их технического состояния. Таким образом, задача разработки единой методологии построения диагностических и прогнозных математических моделей перспективных химических источников электрической энергии, решению которой посвящена диссертация Старостина И.Е., является **актуальной**.

Соискателем получен **ряд новых научных результатов**, к которым можно отнести следующие:

1. Разработана единая методология построения математической модели физико-химических процессов различной природы на основе методов современной неравновесной термодинамики.
2. Разработаны численно-аналитические методы трансформации модели динамики физико-химических процессов ХИЭЭ в модель, позволяющую получить алгоритмы диагностики и прогнозирования технического состояния перспективных авиационных химических источников электрической энергии.
3. Получена полная математическая модель динамики физико-химических процессов в литий-ионных аккумуляторах в обычном режиме его работы.
4. Получена математическая модель литий-ионного аккумулятора, предназначенная для определения состояния ХИЭЭ на основе измерений напряжения, тока и температуры.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в получении практического инструмента в виде разработанной методологии синтеза моделей для диагностики и прогнозирования технического состояния перспективных химических источников электрической энергии.

Достоверность полученных автором результатов подтверждается экспериментальной проверкой полученной модели литий-ионных аккумуляторов, корректным использованием методов современной неравновесной термодинамики, методов аппроксимации, методов вычислительной математики.

Апробация работы представлена в виде докладов на конференциях, свидетельств о регистрации программного обеспечения и публикаций в журналах, входящих в перечень ВАК и международные базы цитирования.


Замечания и пожелания:

1. Желательно получить математическую модель литий-ионного аккумулятора не только для режимов разряда, но и режимов заряда., в том случае, если аккумуляторная батарея на борту летательного аппарата предназначена для работы в буферном режиме.
2. Соискателю рекомендуется разработать инженерную методику получения частных математических моделей на основе полной модели с учетом конкретных практических задач, которой могли бы пользоваться инженеры при эксплуатации оборудования и при разработке новых электроэнергетических систем воздушного судна.

Вывод.

Указанные пожелания не снижают значимости научных результатов, полученных в диссертации Старостина И.Е. Она является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена важная для авиационной отрасли страны научная проблема разработки научных основ для обеспечения летной годности воздушных судов. Работа соответствует всем требованиям ВАК при Министерстве образования и науки РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор Старостин И.Е. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.22.14 – Эксплуатация воздушного транспорта.

Доктор технических наук (05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления), профессор, заведующий кафедрой конструирования и производства радиоэлектронных средств ФГБОУ ВО «МИРЭА-Российского технологического университета»


С.У. Увайсов
« 21 » 01 2022 г.

ФГБОУ ВО «МИРЭА-Российский технологический университет»
119454, Москва, пр. Вернадского, 78
Телефон: +7 499-215-65-65
E-mail: uvajsov@mirea.ru

Подпись Увайсова Сайгида Увайсовича удостоверяю:

Инспектор
по кадрам



Снышева В.Г.