

ОТЗЫВ

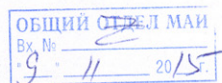
на автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата
технических наук

ПУШКИНА Константина Валерьевича

**“Автономные электрохимические энергоустановки летательных
аппаратов с алюминием в качестве энергоносителя”**

Проблема создания новых высокоэффективных автономных источников энергоснабжения на основе непосредственного преобразования химической энергии в электрическую энергию, и их использование в системах энергоснабжения является одной из наиболее актуальных. Диссертационная работа Пушкина Константина Валерьевича посвящена изучению возможных путей повышения энергетических и эксплуатационных характеристик перспективных для этих целей химических источников тока с водными электролитами и алюминием в качестве энергоносителя. Автором исследовалась возможность применения новых композиций рабочих компонентов и катализаторов применительно к химическим источникам тока (ХИТ) двух электрохимических систем: кислородно-алюминиевого (O_2/Al) и гидронного (H_2O/Al).

Применительно к источнику системы O_2/Al автор искал пути решения проблемы засорения межэлектродного зазора твёрдыми продуктами реакции, которые требуют усложнения как самой энергоустановки, так и системы её обслуживания. Для устранения этого явления предложено применение высококонцентрированного щелочного электролита (8М NaOH) вместо используемого в настоящее время 4М раствора щёлочи. По результатам исследования автором рекомендована конкретная композиция анод – электролит: анод из протекторного сплава АП4Н в электролите 8М NaOH с антикоррозионной добавкой 0,01М цитрат-ионов. Эта композиция позволяет получить энергетические характеристики и коэффициент полезного



использования алюминия на приемлемом уровне без образования твёрдого осадка.

Гидронный ХИТ Пушкиным К.В. рассматривается прежде всего как управляемый источник водорода для O_2/H_2 электрохимического генератора (ЭХГ), одновременно позволяющий повысить мощность комбинированной энергоустановки (ЭУ) за счёт выработки дополнительной электроэнергии. Главным отличием гидронного ХИТ от O_2/Al ХИТ является замена газодиффузионного кислородного электрода на катод из инертного материала, на котором происходит выделение водорода из воды. Два основных его функциональных назначения – генерирование водорода и выработка электроэнергии – требуют подходить к решению задачи выбора оптимальных композиций "анод-электролит-катод" с несколько других позиций по сравнению с O_2/Al ХИТ. Критически важной для этого источника характеристикой является электрохимическая активность водородного электрода.

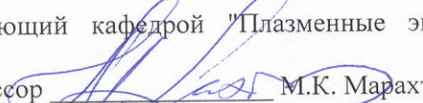
С учётом комплексной оценки влияния ингибиторов коррозии и активирующих добавок, для гидронного ХИТ автором рекомендована композиция: анод из алюминия А995, электролит 4М КОН с добавкой 0,08М тартрат-иона и катод из никеля с каталитическим покрытием из дисульфида молибдена. Несомненного внимания заслуживает разработанная технология нанесения этого катализатора методом плазменного напыления.

Расчётно-теоретический анализ комбинированной ЭУ O_2/H_2 ЭХГ – гидронный ХИТ подтвердил эффективность таких установок. Автором показано, что предложенная система позволяет получить более высокие энергоёмкие характеристики по сравнению с газобаллонным хранением и с другими системами связанного хранения водорода.

К сожалению, из автореферата не ясно, имеются ли данные по разрядным характеристикам исследованных ХИТ. Также не понятно, исследовалось ли влияние температуры на их характеристики и почему выбрана температура именно 333 К. Сделанные замечания не влияют на

общее благоприятное впечатление от этой полезной и интересной диссертационной работы.

Учитывая актуальность темы диссертации, новизну полученных результатов, объём и высокий уровень проведённых исследований считаю, что работа полностью отвечает требованиям "Положения о порядке присуждения учёных степеней", а её автор – Пушкин Константин Валерьевич – заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Заведующий кафедрой "Плазменные энергетические установки", д.т.н.,
профессор  М.К. Марахтанов

Подпись профессора М.К. Марахтанова заверяю.

Директор НИИЭМ
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Адрес организации: 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1

Тел.: 8 499 265-78-67