



ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО

Государственный научный центр Российской Федерации –
Федеральное государственное унитарное предприятие
"Исследовательский центр имени М.В.Келдыша"
(ГНЦ ФГУП "Центр Келдыша")

ул. Онежская, д. 8,
г. Москва, Россия, 125438

Тел. +7 (495) 456-3477
Факс: +7 (495) 456-8228

ОКПО 07547339 ОГРН 1027700482303
ИНН/КПП 7711000836/774301001

kerc@elnet.msk.ru; kerc@comcor.ru
http://www.kerc.msk.ru

10.11.2015 № 48-24/68

на № _____ от _____

Московский Авиационный Институт,
Ученый совет,
Ученому секретарю диссертационного
совета
Д212.125.08, д.т.н., профессору
Ю.В. Зуеву
Волоколамское шоссе, д. 4,
Москва, А-80, ГСП-3, 123993

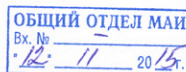
Уважаемый Юрий Владимирович!

По Вашему запросу (исх. № 208-06-40 от 15.10.2015) высылаю отзыв на автореферат диссертации Пушкина К.В.

Приложение: Отзыв на автореферат диссертации на 3 листах, 2 экз.

Ученый секретарь, к.в.н.

Ю.Л. Смирнов



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Пушкина Константина Валерьевича** на тему:
“Автономные электрохимические энергоустановки летательных аппаратов с алюминием в качестве энергоносителя”, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

На сегодняшний день для широкого ряда технических систем автономного функционирования существует необходимость в источниках питания с высокими энергетическими характеристиками. Несмотря на значительные успехи в области разработки и создания литий-ионных аккумуляторов, их удельная энергия все еще остается значительно ниже первичных химических источников тока (ХИТ), среди которых источники на основе кислород-алюминиевых (воздушно-алюминиевых) и кислород-водородных элементов обладают одними из наиболее высоких характеристик. Источники тока на основе алюминия и кислорода, кроме высоких удельных энергетических характеристик также имеют целый ряд дополнительных преимуществ, – длительный срок хранения металлического горючего, широкая распространенность компонентов топлива (алюминий и кислород) и их сравнительно низкая стоимость, а также экологическая безопасность.

Диссертационная работа Пушкина Константина Валерьевича **является актуальной** и направлена на решение главной задачи для химических источников тока и, в том числе, рассматриваемых в работе ХИТ на основе алюминия – повышение их энергомассовых характеристик путём разработки и применения новых композиций рабочих компонентов и катализаторов.

Как представлено в автореферате, диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и списка использованной литературы. В автореферате сформулированы цели и задачи работы, представлено содержание глав диссертации, основные выводы и рекомендации.

Диссертационная работа обладает новизной. Пушкиным К.В. проведен большой ряд экспериментальных и теоретических исследований. Для воздушно-алюминиевых (ВА) ХИТ автором исследовались такие актуальные вопросы, как предотвращение засорения межэлектродного зазора, поиск нового ингибитора алюминиевой коррозии и исследование характеристик ряда

электродов в высококонцентрированном щелочном электролите с различными ингибирующими добавками.

Результаты работы являются практически значимыми.

В работе осуществлен большой объем исследований по разработке новой композиции рабочих тел, и созданию нового способа нанесения каталитического покрытия на катоды гидронного ХИТ.

На основании выполненных исследований автором сформулированы рекомендации по наиболее эффективным рабочим телам – анод из протекторного сплава АП4Н, электролит 8М NaOH + 0,01М цитрат-ион, применение которых повышает коэффициент полезного использования алюминия до 10%.

Рассмотренный в работе способ нанесения MoS_2 дает возможность создавать эффективные каталитические покрытия для выделения водорода из воды, которые могут быть применены не только в гидронном ХИТ, но и в существующих щелочных электролизерах.

Несомненное преимущество рассмотренного в работе гидронного источника, как системы хранения водорода, состоит в том, что в отличие от газобаллонного или криогенного способа хранения водорода он не опасен в случае повреждения. Кроме того, автором также показана возможность эффективного совместного использования гидронного ХИТ и кислород-водородных топливных элементов (O_2/H_2 ТЭ).

Достоверность результатов и рекомендаций подтверждается анализом погрешностей экспериментальных методов, сопоставлением расчетных и экспериментальных результатов.

Результаты работы неоднократно докладывались научной общественности, опубликованы в научных изданиях и защищены патентами.

К недостаткам автореферата можно отнести следующее:

- не приведено детального сравнительного анализа характеристик различных ХИТ;
- недостаточно подробно представлено описание использованного экспериментального оборудования;
- из содержания автореферата не совсем понятно, почему при расчетной оценке энергомассовых характеристик генератора водорода на базе гидронного ХИТ был выбран O_2/H_2 ЭХГ мощностью именно 3кВт.

Однако отмеченные недостатки не снижают ценности проведенных в работе исследований и полученных результатов.

В целом, судя по автореферату, работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, отвечает всем 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.

Начальник отделения 3 ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»,
доктор технических наук

Семёнкин Александр Вениаминович

Подпись А.В. Семенкина удостоверяю,
ученый секретарь Государственного научного центра Российской Федерации
федеральное государственное унитарное предприятие «Исследовательский
центр имени М.В. Келдыша» (ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»),
кандидат военных наук



Смирнов Юрий Леонидович

Адрес организации: Онежская ул., д. 8, Москва, Россия, 125438
Тел.: (495) 456-46-08
e-mail: kerc@elnet.msk.ru; kerc@comcor.ru