

УТВЕРЖДАЮ
проректор по научной работе
ФГБОУ ВПО «Казанский государственный
энергетический университет»,

Шамсутдинов Э. В.

«12» февраля 2015 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования «Казанский государственный
энергетический университет»

о диссертационной работе
Морозова Михаила Валерьевича

на тему

«Стартерные аккумуляторные батареи с повышенным пусковым током
на основе наноструктурированных никелевых электродов для систем
электрооборудования автотранспортных средств»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальностям
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы
05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Актуальность темы:

Для того чтобы встретить будущие требования в гибридных
транспортных средствах и экологически чистых энергонакопителях,
необходимо более чем на порядок увеличить скорость заряда/разряда
аккумуляторов. Существующие технологии изготовления аккумуляторов
ограничены по нескольким причинам. Во-первых, неорганизованная
пористая поверхность не позволяет контролировать пространственное
распределение тока. Во-вторых, варианты формы активных частиц
ограничены, как правило, сферической. В-третьих, варианты структуры



токопроводящей основы электрода с активным веществом ограничены и не позволяют создавать упорядоченную поверхность с заданной формой частиц. В связи с этим, разработка технологических принципов построения стартерных аккумуляторных батарей (САБ) на основе наноструктурированных никелевых электродов, с возможностью обеспечения режимов САБ с повышенным пусковым током при их эксплуатации в условиях низких температур и высокой технологичностью изготовления, а также разработка оригинальных методик и средств оценки их работоспособности и качества функционирования в системах электроснабжения автотранспортных средств является актуальной задачей, решению которой посвящена диссертация М.В. Морозова.

Научная новизна результатов:

Эффективность химических источников тока, к которым относятся аккумуляторы, в значительной степени определяется степенью развитости и упорядоченности поверхности активного вещества. Существующие на сегодняшний день технологии позволяют управлять свойствами поверхности на микроуровне и практически достигли своих возможных пределов. Дальнейший и качественный рост в характеристиках аккумуляторов могут обеспечить только нанотехнологии, позволяющий создавать упорядоченные структуры с заданными характеристиками на наноуровне.

В диссертации М.В. Морозова впервые решена научная проблема разработки технологического принципа построения САБ систем электроснабжения автотранспортных средств на основе никелевых электродов с наноструктурированной морфологией поверхности. Впервые проведен комплекс физико-химических исследований микро- и нанопроволочных структур для токопроводящей основы аккумуляторов и на этой основе разработаны новые способы синтеза микро- и наноструктурированных поверхностей с высокоэнергетическими характеристиками.

Научную новизну диссертации определяют следующие основные положения и результаты:

1. Разработан новый технологический принцип построения, определены структура и требования к электродной основе САБ систем электроснабжения автотранспортных средств на основе никелевых электродов с наноструктурированной морфологией поверхности, отличающихся от известных повышенным пусковым током при низких температурах, улучшенными работоспособностью и качеством функционирования.

2. Впервые разработан способ получения наноструктурированной никелевой волоконной электродной основы с развитой поверхностью волокон, отличающийся от известных увеличенной удельной площадью поверхности и возможностью обеспечения повышенного пускового тока САБ.

3. Получены результаты прогнозных расчетов и подтвердивших их физических экспериментов, проведенных на основе разработанной автором комплексной методики оценки функциональных свойств, характеристик, ресурса, работоспособности и качества функционирования САБ систем электроснабжения автотранспортных средств на основе никелевых электродов с наноструктурированной морфологией поверхности, выполненных с использованием технологий вольтамперометрии, микроскопии, рентгеноструктурного анализа. Получены аналитические выражения для расчета характеристик поверхности и результаты оценки их морфологии с использованием методов фрактального анализа.

4. Представлены практические рекомендации и результаты применения САБ систем электроснабжения автотранспортных средств на основе наноструктурированных никелевых электродов при их эксплуатации в условиях низких температур.

5. Представлены результаты внедрения в научно-исследовательский и образовательный процесс разработанных теоретических положений и практических результатов и оценки перспектив их развития.

Значимость для науки и практики полученных результатов состоит в том, что предложенный способ получения наноструктурированной никелевой волоконной электродной основы САБ с повышенным пусковым током позволяет повысить работоспособность и качество функционирования систем электроснабжения автотранспортных средств. Основные результаты диссертации внедрены в процесс изготовления САБ в ООО «Химрусэнерго», получили достаточную апробацию на научно-технических конференциях различного уровня.

Практическая ценность полученных научных результатов заключается в следующем:

1. Разработаны рекомендации по реализации технологических процессов изготовления электродной основы и эксплуатации батарей при решении конкретных задач в системах электроснабжения автотранспортных средств.

2. Результаты выполненного исследования доведены до использования при разработке никель-кадмиевых САБ для системы запуска ДВС в условиях низких температур, что подтверждается актом внедрения.

3. Полученные результаты используются в учебном процессе подготовки профильных инженерных кадров в ФГБОУ ВПО ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет».

Научные и практические результаты диссертации отражены в 23 печатных работах, в том числе в 7 статьях в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, одной статье в зарубежном издании, входящем в базу данных Scopus, в одном патенте РФ на изобретение, в 14 тезисах и материалах докладов конференций.

Обоснованность и достоверность определяются использованием известных положений фундаментальных наук, корректностью используемых

математических моделей и их адекватностью реальным физическим процессам, совпадением теоретических результатов с данными собственных экспериментов и результатами других авторов.

Рекомендации по использованию результатов диссертации.

Актуальность направления исследований, высокий научно-технический уровень, научная значимость и практическая ценность полученных результатов определяют широкие возможности по расширению области их использования: разработка аккумуляторов (пусковые, стартерные, энергонакопители для гибридного привода) нового поколения для всего спектра транспортных средств (автотранспорт, тяжелая сельхоз- и военная техника, электровозы, катера и т.д.).

Результаты исследования и разработок могут быть использованы на ООО «Курский аккумуляторный завод», ЗАО «Опытный завод НИИ ХИТ», ОАО «НИАИ Источник» при разработке технических заданий на разработку никель-кадмиевых САБ для применения в разрабатываемых и перспективных системах электроснабжения автотранспортных средств, особенно при низких температурах.

Результаты диссертации могут быть использованы в ФГБОУ ВПО Национальный Исследовательский университет «МЭИ», ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» и других профильных вузах при подготовке кадров в области химических источников тока.

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. В диссертации не дана обобщенная оценка эффективности функционирования САБ в системе электроснабжения автотранспортных средств.

2. В главе 3 представлены результаты разработки комплексной методики оценки функциональных свойств, характеристик, ресурса, работоспособности и качества функционирования САБ систем электроснабжения автотранспортных средств на основе никелевых

электродов с наноструктурированной поверхностью, выполненных с использованием методов сканирующей и просвечивающей электронной и атомно-силовой микроскопии. Следовало бы выделить из трех дорогостоящих методов один основной вид микроскопии, с учетом того, что производство возможно.

3. В автореферате не отражены требования к пуску двигателя: условия испытаний, количество попыток, длительность, интервал между ними.

Заключение:

1. Отмеченные замечания не снижают научную новизну и практическую значимость проведенного диссертационного исследования.

2. Диссертация М.В. Морозова является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема разработки новых технологических принципов построения стартерных аккумуляторных батарей систем электроснабжения автотранспортных средств, основанных на применении в их структуре наноструктурированных никелевых электродов, изготовленных с помощью нового способа получения никелевой электродной основы с развитой поверхностью волокон, отличающихся от известных возможностью обеспечения режимов стартерных аккумуляторных батарей с повышенным пусковым током при их эксплуатации в условиях низких температур и высокой технологичностью изготовления, а также разработки оригинальных методик и средств оценки их работоспособности и качества функционирования.

3. По актуальности и важности решаемой проблемы, научной новизне и практической значимости, обоснованности и достоверности полученных научных результатов, уровню их апробации, опубликования и внедрения диссертация удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» и ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Морозов Михаил Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по

специальностям 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы
05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Диссертационная работа, автореферат и отзыв обсуждались на заседании кафедры «Электрический транспорт» и кафедры «Химии» «10» февраля 2015 г., протокол № 4 с приглашением доктора техн. наук, профессора Валеева И.М., доктора техн. наук, профессора Газизуллина К.М., доктора техн. наук, профессора Сироткина О.С., доктора физ.-мат. наук, профессора Сулейманова Н.М.

Заведующий кафедрой «Электрический транспорт»

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный

энергетический университет»,

кандидат технических наук, доцент

П.П. Павлов

Заведующий кафедрой «Химии»

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный

энергетический университет»,

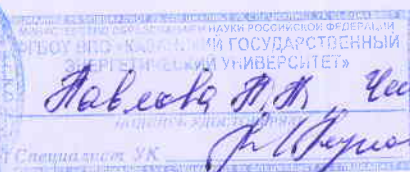
доктор химических наук, профессор

А.А. Чичиров

420066, г. Казань, ул. Красносельская, д.51

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет»

Тел. 8 (843) 519 4355; e-mail: kgeunr@mail.ru



Павлова П.П. Чичирова А.А.
(Павлова П.П.)