

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 1

Номер Соглашения Электронного бюджета: 075-15-2019-1695, Внутренний номер соглашения 05.604.21.0228

Тема: «Разработка импортозамещающей технологии производства сверхэлектропроводного технического углерода»

Приоритетное направление:

Критическая технология:

Период выполнения: 21.11.2019 - 30.09.2020

Плановое финансирование проекта: 31.50 млн. руб.

Бюджетные средства 25.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 6.50 млн. руб.

Получатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Федеральный исследовательский центр "Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук"

Индустриальный партнер: Общество с ограниченной ответственностью "Омский завод технического углерода"

Ключевые слова: сверхэлектропроводный технический углерод, разработка технологии, печной процесс, импортозамещение, удельная площадь поверхности, термогазохимическая обработка

1. Цель проекта

Разработка научных основ импортозамещающей технологии производства сверхэлектропроводного технического углерода для электропроводящих композиций, а также систем получения и хранения электроэнергии.

2. Основные результаты проекта

При выполнении первого этапа проекта был проведен обзор и анализ современной нормативной документации, научно-технической и методической литературы по тематике проекта. В результате варьирования параметров термогазохимической обработки установлены оптимальные условия (900 °С, окислитель Н₂О, время контакта от 40 до 60 мин при расходе Н₂О 0,054 дм³/час) для получения экспериментальных образцов с заданными характеристиками: (удельная поверхность не менее 1000 м²/г; абсорбция ДБФ не менее 250 см³/г; объем микропор 0,4-0,5 см³/г; йодное число не менее 1000 г/кг; зольность не более 1,0 %; значение рН водной суспензии от 6,0 до 9,5; электросопротивление не более 0,008 Ом).

Показано, что высокая степень кристаллической упорядоченности (параметры области когерентного рассеяния (ОКР): межплоскостное расстояние $d_{002} = 0,340-0,345$ нм; размеры $L_c = 2,5-2,7$ нм и $L_a = 3,4-4,7$ нм) и высокоразвитая структурность технического углерода (абсорбция ДБФ 250 см³/100г и более, число частиц в 3D-агрегате 165–198 штук) способствуют его наименьшему электрическому сопротивлению (не более 0,008 Ом) и, соответственно, его высокой электропроводности.

Произведена наработка экспериментальных образцов полимер-углеродных композитов. Из серии образцов композитов были выбраны 2 образца с содержанием технического углерода 10 и 16 %. Установлено, что физико-механические показатели композитов снижаются при введении технического углерода в состав композита. Однако снижение модуля упругости и условной прочности для композитов ПЭ-ТУ по сравнению с ненаполненным ПЭ не превышает 20 %.

Проведена технико-экономическая оценка рыночного потенциала промышленного производства СЭ ТУ. На 2019 год общий объем производства технического углерода в мире составляет около 13 млн.тонн в год, при этом доля сверхэлектропроводного технического углерода не превышает 8 %. Несмотря на невысокие показатели экспортно-импортных операций с сверхэлектропроводным техническим углеродом, денежный оборот составляет порядка 10 млрд. долларов в год. Спрос на сверхэлектропроводные углеродные материалы будет неуклонно постоянно расти.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

РИД на 1 этапе не предусматривалось.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Потенциальными областями применения сверхэлектропроводного технического углерода являются: традиционная и альтернативная энергетика, транспортные средства, радиоэлектроника, военно-промышленный и топливно-энергетический комплексы.

Важной сферой применения сверхэлектропроводного технического углерода, является производство проводящих полимеров для кабелей и проводов, где использование проводящего технического углерода необходимо для создания покрытий, выполняющих роль защитного полупроводящего слоя между проводящей металлической жилой и непроводящим полимерным изолятором.

Дальнейшее расширение областей применения сверхэлектропроводного технического углерода ожидается в создании и развитии современных систем получения и хранения энергии нового поколения (супераккумуляторов, суперконденсаторов, топливных элементов и др.).

Кроме того, экспериментальные и теоретические исследования регулирования свойств сверхэлектропроводного технического углерода расширят представления о фундаментальной взаимосвязи «строение – свойство».

В качестве потребителей результатов будут выступать предприятия нефтегазового комплекса РФ, выпускающие технический углерод (ООО «Омсктехуглерод», ООО «Ярославский завод технического углерода», ООО «Нижнекамский завод технического углерода»).

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Внедрение результатов ПНИ позволит создать сверхэлектропроводный технический углерод и специальные материалы на его основе для систем получения и хранения электрической энергии нового поколения. Такие системы будут отличаться высокой плотностью хранения электрической энергии и возможностью многократного использования.

Кроме того, применение сверхэлектропроводного технического углерода при низких концентрациях позволит улучшить компаундирование и избежать ухудшения механических и проводящих свойств полимерных композиций.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Индустриальный партнер – ООО «Омсктехуглерод» предполагает реализацию технологии производства линейки марок сверхэлектропроводного технического углерода в промышленном масштабе.

По итогам выполнения ПНИ планируется разработать проект технического задания на проведение ОКР «Разработка технологии и создание промышленной установки производства сверхэлектропроводного технического углерода».

7. Наличие соисполнителей

Соисполнители отсутствуют.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
"Федеральный исследовательский центр "Институт катализа им.
Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии
наук"

директор
(должность)

(подпись)

Бухтияров В.И.
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

заместитель директора по научной работе
(должность)

(подпись)

Лавренов А.В.
(фамилия, имя, отчество)

М.П.