

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 о предоставлении субсидии: 14.577.21.0229

Тема: «Разработка методов получения термо- и огнестойких конструкционных наноматериалов на основе радиационно сшитых водонаполненных полимеров»

Приоритетное направление: Индустрия наносистем (ИН)

Критическая технология: Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов

Период выполнения: 03.10.2016 - 31.12.2018

Плановое финансирование проекта: 62.00 млн. руб.

Бюджетные средства 31.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 31.00 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

Индустриальный партнер: Общество с ограниченной ответственностью «Центр медицинских проектов»

Ключевые слова: Горение, водонаполненные полимеры, антипирены, наночастицы оксидов металлов, термодеструкция полимеров, композиты, карбонизация, радиационная сшивка, термостойкость, оксид цинка, оксид магния, полиэфирная смола, размерный эффект

1. Цель проекта

- 1) Проект направлен на решение проблемы горючести полимерных материалов и токсичности продуктов их горения.
- 2) Вывод на рынок новой научно-технической продукции: термо- и огнестойкого наноматериала на основе полиэфирной смолы, содержащего наночастицы оксидов металлов, пригодного для использования в областях, предъявляющих повышенные требования к показателям пожарной опасности материалов.

2. Основные результаты проекта

В ходе выполнения первого этапа проекта проведены аналитический и патентный обзор затрагивающий проблему создания и разработки новых огне- и термостойких композиционных полимерных материалов, разработаны методики получения наночастиц ZnO, Al₂O₃, MgO и ZnO, MgO с оболочкой SiO₂, на основе разработанных методик получены экспериментальные образцы наночастиц ZnO, Al₂O₃, MgO и наночастиц ZnO, MgO с оболочкой SiO₂, установлено влияние параметров синтеза на свойства наночастиц оксидов металлов, разработана программа и методики исследовательских испытаний экспериментальных образцов наночастиц оксидов металлов, исследованы свойства экспериментальных образцов наночастиц оксидов металлов, разработана эскизная конструкторская документация и на ее основе изготовлена оснастка для изготовления экспериментальных образцов композиционных наноматериалов на основе водонаполненных полиэфирных смол, содержащих наночастицы оксидов металлов, предложена модель процесса радиационно-химического отверждения полиэфирной смолы.

2) Получены экспериментальные образцы наночастиц с параметрами: ZnO сферической формы с размерами от 50 до 100 нм, Al₂O₃ сферической формы с размером от 80 до 200 нм, MgO пластинки с размером от 100 до 150 нм, ZnO с оболочкой SiO₂ со структурой «ядро-оболочка» и размером от 50 до 120 нм, MgO с оболочкой SiO₂ со структурой «ядро-оболочка» и размером от 100 до 160 нм. Качественный состав образцов подтвержден. Изготовлена оснастка для получения экспериментальных образцов композиционных наноматериалов на основе водонаполненных полиэфирных смол из хромированной стали 3сп с параметрами 229x229x48 (внутренние размеры основы).

3) Впервые для получения наночастиц ZnO с оболочкой SiO₂ в качестве прекурсора использовался метасиликата натрия.

4) В ходе выполнения первого этапа проекта были выполнены все работы, предусмотренные планом-графиком и техническим заданием, а также разработаны все соответствующие документы: отчет о патентных исследованиях, методика получения наночастиц ZnO, Al₂O₃, MgO и наночастиц ZnO, MgO с оболочкой SiO₂, программа и методики исследовательских испытаний

экспериментальных образцов наночастиц оксидов металлов, эскизная конструкторская документация на создание оснастки для изготовления экспериментальных образцов композиционных наноматериалов на основе водонаполненных полиэфирной смолы, содержащих наночастицы оксидов металлов.

5) Разработанные методики получения наночастиц оксидов металлов в целом соответствуют мировому уровню, т.к. позволяют получать наночастицы заданного размера. Методика получения наночастиц ZnO с оболочкой SiO₂ соответствует мировому уровню, т.к. позволяет получать частицы структуры ядро-оболочка из новых прекурсоров.

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

На данном этапе охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД) получены не были.

4. Назначение и область применения результатов проекта

1) Результаты проекта будут пригодны в областях, предъявляющие повышенные требования к огне- и термостойкости материалов: в авиационно-космической технике, судостроении, машиностроении, строительстве, транспорте.

2) Результаты проекта будут использованы для создания новых термо- и огнестойких композиционных наноматериалов на основе полиэфирных смол. Разработанные методики получения наночастиц оксидов металлов пригодны для получения наночастиц оксидов металлов заданного размера.

3) Возможность использования в качестве антипиренов наночастиц и воды, а также разрабатываемый метод получения термо- и огнестойких в композиционных наноматериалов на основе полиэфирной смолы малоизучены, поэтому результаты проекта окажут влияние на развитие данной области науки и техники.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Эффектом от внедрения результатов проекта будет возможность создания технологии получения термо- и огнестойких наноматериалов на основе полиэфирных смол, пригодной для дальнейшего использования на промышленном уровне и вписывающейся в существующие технологические схемы и номенклатуру оборудования предприятий.

Снижение экологической нагрузки за счет внедрения новых типов безгалогенных антипиренов.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

1) Производство новых композиционных наноматериалов на основе полиэфирных смол с повышенными огне- и термостойкими характеристиками.

2) По результатам будут разработаны методы получения огне- и термостойких композиционных наноматериалов на основе водонаполненных полиэфирных смол, содержащих наночастицы оксидов металлов, а также получены указанные материалы.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнители отсутствуют

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

И.О. ректора
(должность)

(подпись)

Юртов Е.В.
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

Исполняющий обязанности ректора
(должность)

(подпись)

Юртов Е.В.
(фамилия, имя, отчество)

М.П.