

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

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

по этапу № 2

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.616.21.0036

Тема: «Дизайн наноматериалов на основе никель-содержащих оксидов церия-циркония путём непрерывного синтеза в сверхкритической среде: управление каталитическими свойствами»

Приоритетное направление: Индустрия наносистем (ИН)

Критическая технология: Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов

Период выполнения: 24.08.2015 - 30.06.2017

Плановое финансирование проекта: 27.00 млн. руб.

Бюджетные средства 13.50 млн. руб.,

Внебюджетные средства 13.50 млн. руб.

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

Иностраный партнер: Institut de Chimie et Procédés pour l'Energie, l'Environnement et la Santé

Ключевые слова: Дизайн нанокатализаторов, наноструктурированные смешанные оксиды церия-циркония, никель на смешанных оксидах; непрерывный синтез в сверхкритических спиртах; углекислотная конверсия метана

1. Цель проекта

Задачей проекта является создание научных основ технологии непрерывного многостадийного синтеза в сверхкритических спиртах наноматериалов на основе смешанных оксидов церия-циркония с нанесенным металлическим никелем Ni/CeO₂-ZrO₂ с контролируемыми параметрами, такими, как: размер частиц смешанного оксида, его структура, кислородная подвижность, высокая дисперсность никеля и его сильное взаимодействие с носителем.

Целью второго этапа работ является проведение исследований по влиянию природы спирта на продукты в процессе непрерывного синтеза в сверхкритических спиртах наноструктурированных церий-циркониевых оксидных материалов, разработка методики непрерывного синтеза наноструктурированных церий-циркониевых оксидных материалов в сверхкритических спиртах: определение оптимальных давления, температуры, времени пребывания и исследование каталитической активности экспериментальных образцов наноструктурированных церий-циркониевых смешанных оксидных материалов с нанесенным никелем (Ni/Ce-Zr-O) в реакции углекислотной конверсии метана в разбавленных смесях.

2. Основные результаты проекта

Проведены исследования по влиянию природы спирта на продукты в процессе непрерывного синтеза в сверхкритических спиртах наноструктурированных церий-циркониевых оксидных материалов.

Разработана методика непрерывного синтеза наноструктурированных церий-циркониевых оксидных материалов в сверхкритических спиртах: определение оптимальных давления, температуры, времени пребывания.

Проведены исследования каталитической активности экспериментальных образцов наноструктурированных церий-циркониевых смешанных оксидных материалов с нанесенным никелем (Ni/Ce-Zr-O) в реакции углекислотной конверсии метана в разбавленных смесях.

Иностраным партнером в ходе выполнения проекта получены следующие результаты: проведены исследования по определению базовых соотношений церия/циркония и содержания никеля, для сверхкритического синтеза наноструктурированных церий-циркониевых смешанных оксидных материалов; проведены исследования по определению природы солей-предшественников и оптимальных условий термической обработки для сверхкритического синтеза наноструктурированных церий-циркониевых смешанных оксидных материалов; проведены исследования процесса непрерывного синтеза наноструктурированных церий-циркониевых смешанных оксидных материалов с нанесенным никелем (Ni/Ce-Zr-O) в одноконтурном процессе: установление оптимальных условий процесса для контролируемого нанесения наночастиц никеля с заданными свойствами: диаметром, распределением по размеру, содержанием никеля, и взаимодействием

Ni-подложка; разработаны экспериментальные и методические подходы к синтезу, синтез экспериментальных образцов наноструктурированных церий-циркониевых смешанных оксидных материалов с нанесенным никелем (Ni/Ce-Zr-O).

Все результаты полученные в рамках выполнения 2 этапа проекта являются новыми и оригинальными. Проведенные эксперименты соответствуют мировому уровню. Полученные результаты полностью соответствуют целям и задачам поставленным в проекте.

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

На втором этапе ПНИ не было предусмотрено создание РИД.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Результаты, полученные в ходе выполнения второго этапа, являются заделом для проведения работ на следующих этапах ПНИ, а также фундаментальной научной базой для дальнейших прикладных исследований по созданию активных и стабильных катализаторов на основе оксидов церия-циркония с нанесенным никелем для углекислотной конверсии метана.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Проект направлен на решение проблемы создания высокоэффективных и стабильных к зауглероживанию катализаторов реакции углекислотной конверсии метана (УКМ), являющейся одной из самых перспективных реакций зеленой химии, позволяющей превратить парниковые газы в ценное химическое сырье, а также эффективные безотходные технологии их широкомасштабного производства.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Определение возможности коммерциализации результатов ПНИ планируется на следующих этапах. Полученные результаты данного проекта в области энергетики могут быть основой для дальнейших практических исследований, направленных на использование в промышленности, энергетике и химико-технологическом комплексе. Коммерциализация результатов проектом не предусмотрена.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнители отсутствуют.

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

И.о. директора

(должность)

(подпись)

Камолкин И.А.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

заведующий лабораторией

(должность)

(подпись)

Садыков В.А.

(фамилия, имя, отчество)

М.П.