

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

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

по этапу № 3/итоговый

Номер Соглашения Электронного бюджета: 075-02-2018-1063, Внутренний номер соглашения 14.586.21.0028

Тема: «Новое поколение нанопористых органических и гибридных аэрогелей для промышленного применения: от лаборатории к промышленному производству»

Приоритетное направление: Индустрия наносистем (ИН)

Критическая технология: Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии

Период выполнения: 03.06.2016 - 31.12.2018

Плановое финансирование проекта: 56.00 млн. руб.

Бюджетные средства 28.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 28.00 млн. руб.

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

Участник Консорциума: Университет г. Афины

Участник Консорциума: "Инвентия"

Участник Консорциума: БАСФ

Участник Консорциума: Институт материаловедения, Германский центр авиации и космонавтики

Участник Консорциума: Университет г. Кос

Участник Консорциума: Нестек Йорк, Нестле

Участник Консорциума: Драгер

Участник Консорциума: Арселик

Участник Консорциума: Технический университет г. Гамбурга

Участник Консорциума: Университет Патры

Участник Консорциума: Ассоциация по исследованию и разработке производственных процессов

Ключевые слова: сверхкритические технологии, сверхкритические флюиды, наноматериалы, аэрогели, моделирование, масштабирование, клеточные автоматы, механика сплошных сред, вычислительная гидродинамика

1. Цель проекта

Проект направлен на разработку электронной модели установки и временного (пускового) технологического регламента первого опытного полупромышленного производства нового поколения многофункциональных нанопористых органических и гибридных аэрогелей для применения в качестве адсорбентов токсичных промышленных газов, для контроля параметров микроклимата в замкнутых помещениях, при производстве товаров народного потребления и в пищевой промышленности.

2. Основные результаты проекта

В ходе выполнения третьего этапа проекта были проведены дополнительные патентные исследования; исследованы явления массопереноса в ходе процесса сверхкритической сушки аэрогелей; разработана клеточно-автоматная модель для описания сверхкритических процессов, проведена проверка адекватности модели; проведено моделирование сверхкритических процессов методом клеточных автоматов; проведена генерация моделей трёхмерных структур аэрогелей на основе альгината; разработаны электронные модели изделий: реакторов для сверхкритической сушки на 5, 30 и 500 л; проведены численные эксперименты по масштабированию процесса сверхкритической сушки с использованием разработанной математической модели для описания гидродинамики, тепло- и массопереноса в ходе процесса сверхкритической сушки и созданных расчётных сеток; проведён анализ результатов расчёта процесса сверхкритической сушки в реакторах различного объёма, которые были получены с применением математической модели, основанной на положениях механики сплошных сред; проведена серия дополнительных расчётов с целью подбора наиболее эффективных параметров ведения процесса, а также с целью модификации исходных геометрий реактора; выданы рекомендации для осуществления масштабного перехода процесса

сверхкритической сушки на промышленный уровень с использованием разработанной математической модели, а также с использованием теории подобия физических систем, выявлены общие закономерности изменения физических явлений, которые имеют место при масштабном переходе; разработан временный (пусковой) технологический регламент опытного полупромышленного производства нового поколения функциональных нанопористых органических и гибридных аэрогелей. Полученные в ходе выполнения третьего этапа проекта результаты, такие как результаты численного моделирования, позволяют осуществить масштабный переход процесса получения органических и гибридных аэрогелей. Кроме того, разработанные модели могут быть использованы для создания нового оборудования и оптимизации процесса сверхкритической сушки. Созданные электронные модели реакторов различного объема и временный технологический регламент могут быть использованы в качестве отправной точки для создания опытно-промышленного производства органических и гибридных аэрогелей.

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

Программа для ЭВМ "Модуль для расчета массопереноса внутри частиц геля в ходе процесса сверхкритической сушки"
Свидетельство о государственной регистрации №2018662851 от 17.10.2018

4. Назначение и область применения результатов проекта

Результаты проекта могут быть использованы для создания опытно-промышленного производства органических и гибридных аэрогелей, разработки нового оборудования и повышения эффективности процесса сверхкритической сушки. Полученные результаты могут быть использованы как российскими компаниями, так и зарубежными участниками проекта. Области применения результатов - химическая промышленность, пищевая промышленность, промышленность строительных материалов и производство товаров народного потребления.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Внедрение результатов работ позволит создать промышленное производство аэрогелей различной природы, обладающее максимально возможной эффективностью. С использованием такого промышленного производства появится возможность получать аэрогели со стоимостью ниже среднерыночной. Такое экономическое преимущество откроет новые перспективы для их применения в самых разнообразных отраслях промышленности и сферах человеческой деятельности, в том числе для применения в качестве адсорбентов токсичных промышленных газов, для контроля параметров микроклимата в замкнутых помещениях, при производстве товаров народного потребления и в пищевой промышленности.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Проект находится на стадии развития, и на текущий момент результаты достаточной для коммерциализации степени проработки отсутствуют. Промышленное производство аэрогелей ограничено и включает лишь производство данных материалов на основе диоксида кремния. Результаты проекта позволят ускорить создание и значительно снизить стоимость процесса промышленного производства аэрогелей различной природы в виде частиц. Такое производство позволит значительно расширить рынок сбыта аэрогелей, сделать их конкурентоспособным продуктом.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнитель ООО «МИП «Новые решения» привлекался на первом и втором этапах реализации ПНИ (2016-2017 годы).

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

Ректор

(должность)



(подпись)

Мажуга А.Г.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

руководитель Международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических и химических технологий

(должность)



(подпись)

Меньшутина Н.В.

(фамилия, имя, отчество)

