

Федеральная целевая программа
«Исследования и разработки по приоритетным
направлениям развития научно-технологического
комплекса России на 2014—2020 годы»

Соглашение

14.576.21.0008 от 17.06.2014

на период 2014 - 2015 гг.

Тема: Разработка энергоэффективной и ресурсосберегающей технологии переработки растительного и природного органического сырья с целью получения доступных отечественных углеродных адсорбентов для ядерной энергетики

Руководитель проекта: Генеральный директор
Китаева Наталья Константиновна

Участники проекта

Получатель субсидии: ООО «Обнинский Центр Науки и Технологий»
ООО «ОЦНТ», созданное в 1997 г. по инициативе крупных научных предприятий и Муниципалитета г. Обнинска, представляет собой динамично развивающуюся многопрофильную научно-производственную организацию.
Крупные реализованные проекты ООО «ОЦНТ»:

- ОКР в обоснование создания производственной базы и серийного производства фильтров для АЭС и предприятий Минатома
- Новая фильтровальная станция УФК-3500
- Системы фильтрации воздуха на атомных ледоколах
- Оборудование по перераспределению давления для АЭС в Иране
- Оборудование водородной безопасности для Тяньваньской АЭС в Китае
- Системы контроля кислорода и водорода для АЭС и т.д.

В ООО «ОЦНТ» работают 1 доктор и 5 кандидатов наук.

В состав ООО «ОЦНТ» входят три лаборатории: экологическая, аналитическая и лаборатория СВЧ-технологий.

Индустриальный партнер: ООО «АэроФильтр»

ООО «АэроФильтр» является ведущим производителем фильтровального оборудования нового поколения для АЭС, химических, фармацевтических, металлургических и других предприятий, деятельность которых связана с радиохимией.

Финансовая поддержка выполнения ПНИ за счет привлечения внебюджетных средств в размере 1,2 млн. рублей.

Актуальность проекта

Углеродные адсорбенты являются ценными материалами экологического, технического и медицинского назначения.

В России основным сырьем для получения активированных углей является древесина твердых лиственных пород, преимущественно березы.

Перспективным сырьем для производства углеродных адсорбентов являются возобновляемые источники – растительные и природных углеродсодержащие материалы, сельскохозяйственные отходы, отходы деревообрабатывающей промышленности и т.п.

Применение микроволнового излучения для карбонизации растительного и природного органического сырья позволяет проводить процесс в более короткие сроки и при более низких температурах, что энергетически более эффективно и выгодно.

Цели и задачи проекта

Цель проекта: разработка научных и технологических основ создания доступных отечественных углеродных адсорбентов природоохранного назначения методом микроволновой переработки растительного и природного органического сырья.

Основные задачи проекта:

- исследование процесса и выбор оптимальных технологических режимов микроволновой переработки углеродсодержащего сырья;
- разработка конструкции, изготовление и испытание экспериментального образца установки для микроволновой переработки углеродсодержащего материала.

Ожидаемые результаты проекта

В результате выполнения проекта будет разработана технология микроволновой карбонизации органического сырья природного происхождения, позволяющая проводить процесс карбонизации до глубоких степеней конверсии и в широких пределах направленно регулировать физико-химические, структурные, порометрические и адсорбционные характеристики получаемых углеродных адсорбентов.

Будет разработан и изготовлен экспериментальный образец установки микроволновой карбонизации растительного и природного органического сырья, предназначенная для отработки технологических режимов обработки сырья и для получения адсорбентов широкого назначения.

Будут разработаны углеродные адсорбенты, характеризующиеся высокими адсорбционными характеристиками, которые не будут уступать лучшим мировым аналогам на основе скорлупы кокосовых орехов, при этом их себестоимость будет существенно ниже существующих аналогов.

Перспективы практического использования

- Производство по переработке растительного сырья
Область применения: Производство и продажа микроволновых установок по переработке растительного сырья (торф, фруктовые косточки, скорлупа орехов, отходы деревопереработки и др.), продажа лицензий на производство микроволновых установок.
- Высокоэффективные углеродные адсорбенты природоохранного назначения
Область применения: Производство и продажа углеродных адсорбентов для систем очистки жидких и газовых сред, в том числе для очистки газовых выбросов на АЭС от радиоактивного йода.
- Фильтрующее оборудование для очистки выбрасываемого в атмосферу воздуха от радиоактивного йода в системе вытяжной вентиляции на АЭС, на химических, фармацевтических, металлургических и других предприятиях, деятельность которых связана с радиохимией
Область применения: Производство и продажа фильтрующих модулей и оборудования для систем вытяжной вентиляции.

Работы, выполненные в 2015 г.

- Проведены экспериментальные исследования микроволновой карбонизации растительных и природных органических материалов.
- Проведена корректировка эскизной конструкторской документации и доработан экспериментальный образец установки.
- Разработан лабораторный технологический регламент микроволновой карбонизации растительных и природных органических материалов.
- Изготовлены и испытаны экспериментальные образцы углеродных адсорбентов.
- Изготовлены экспериментальные образцы сорбционно-фильтрующего материала и фильтрующего устройства (за внебюджетные средства).
- Разработан проект технических условий на экспериментальный образец сорбционно-фильтрующего материала (за внебюджетные средства).
- Проведено обобщение и оценка полученных результатов.
- Проведена технико-экономическая оценка рыночного потенциала результатов ПНИ.
- Подготовлены предложения и рекомендация Индустриальному партнеру по реализации (коммерциализации) результатов ПНИ, вовлечению их в хозяйственный оборот.
- Разработан проект технического задания на проведение ОКР и ОТР.
- Проведены испытания экспериментального образца фильтрующего устройства (за внебюджетные средства).
- Проведена корректировка технических условий на экспериментальный образец сорбционно-фильтрующего материала (за внебюджетные средства).

Результаты исследовательской работы, полученные в 2015 г.



Экспериментальный образец установки
для микроволновой карбонизации растительных
и природных органических материалов

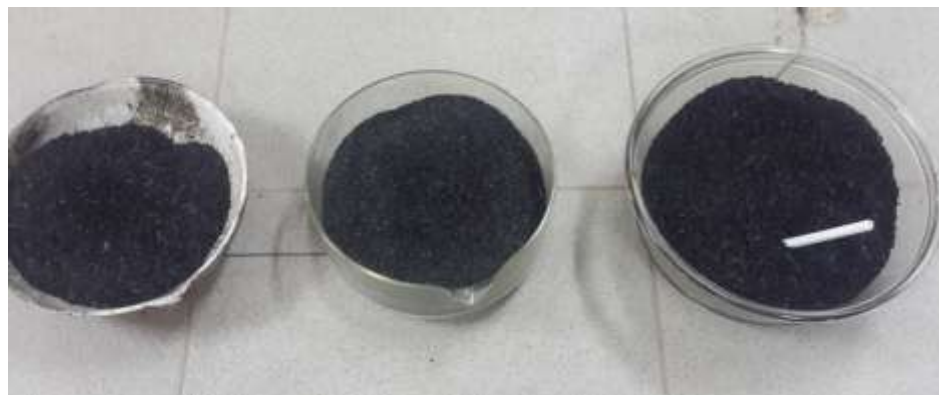
Технологические параметры процесса микроволновой карбонизации
на экспериментальном образце установки

Номинальная мощность СВЧ-модулей, % (Вт)	100 (3200)
Время процесса, ч	0,4-0,5
Время выдержки, ч	1-1,2

В процессе экспериментальных исследований микроволновой карбонизации торфа на экспериментальной установке установлено, что:

- энергозатраты на получение 1 кг углеродного адсорбента микроволновым методом меньше в 8 раз энергозатрат на получение 1 кг углеродного адсорбента термическим методом;
- суммарная продолжительность процесса получения углеродного адсорбента термическим методом составляет 10-12 ч, что в 10-15 раз больше продолжительности процесса получения углеродного адсорбента микроволновым методом.

Результаты исследовательской работы, полученные в 2015 г.



Экспериментальные образцы углеродных адсорбентов на основе торфа

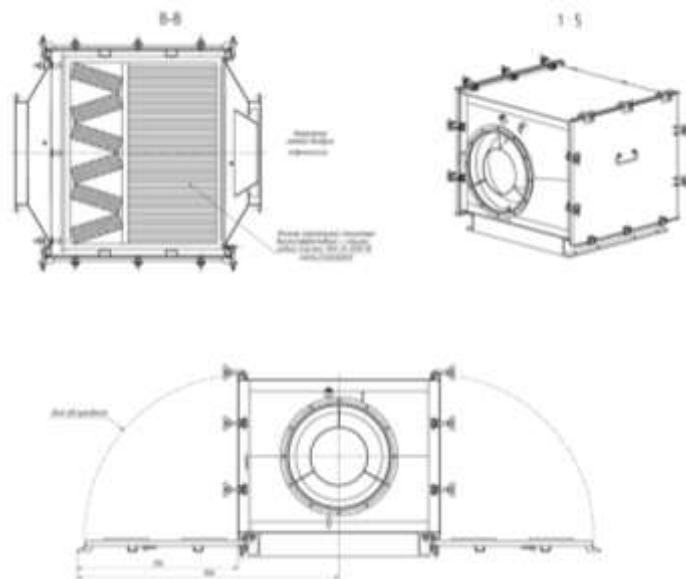
Параметры и характеристики экспериментальных образцов углеродных адсорбентов

Наименование показателей	Значения показателей	
	требования ТЗ	экспериментальные
Массовая доля влаги, %	не более 5	2
Насыпная плотность, г/дм ³	не более 500	240 - 241
Массовая доля золы, %	не более 5	4,0 - 4,7
Содержание гранул размером 1,5-2,8 мм, %	не менее 90	90 - 92
Адсорбционная активность по йоду (не радиоактивному), %	не менее 70	72,5 - 74
Эффективность очистки от:		
- молекулярного $^{131}\text{I}_2$, %	не менее 99,9	99,9
- органического $\text{CH}_3^{131}\text{I}$, %	не менее 99	99

Результаты исследовательской работы, полученные в 2015 г.



Экспериментальный образец сорбционно-фильтрующего материала: 1 – нетканый стекловолоконный материал; 2 – фильтрующий материал с углеродным адсорбентом; 3 – нетканый волокнистый полиамидный материал



Экспериментальный образец фильтрующего устройства

Состояние выполнения запланированных индикаторов

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Значения по проекту ВСЕГО		Значения на текущий год	
			Запланировано достигнуто	Фактически достигнуто	Запланировано на текущий год	Достигнуто за текущий период
Индикаторы						
1	Объем привлеченных внебюджетных средств	млн. руб.	1,2	1,2	0,72	0,72
2	Число публикаций по результатам проекта в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus или в базе данных "Сеть науки" (WEB of Science)	единиц	4	4	4	4
3	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей-участников проекта	процентов	-	-	35	70
4	Число патентных заявок, поданных по результатам проекта	единиц	2	2	1	1
Показатели						
1	Число диссертаций на соискание ученых степеней, защищенных по результатам проекта	единиц	1	1	1	1
2	Средний возраст исследователей – участников проекта (не более)	лет	-	-	45	36,2
3	Количество мероприятий по демонстрации и популяризации результатов и достижений науки, в которых приняла участие и представила результаты проекта организация - исполнитель проекта	единиц	1	3	1	2
4	Количество центров коллективного пользования научным оборудованием, научное оборудование которых использовалось при проведении исследований и разработок в рамках проекта	единиц	1	1	1	1

Спасибо за внимание!

Докладчик:

Генеральный директор, Наталья Константиновна Китаева