

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

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

по этапу № 5/итоговый

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.583.21.0004

Тема: «Разработка эффективной технологии снижения содержания оксидов серы и азота, а также ртути, в дымовых газах тепловых электростанций угольной генерации»

Приоритетное направление: Рациональное природопользование (РП)

Критическая технология: Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения

Период выполнения: 16.07.2014 - 31.12.2016

Плановое финансирование проекта: 88.00 млн. руб.

Бюджетные средства 43.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 45.00 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева"

Иностраный партнер: Шаньдунский научно-технический университет

Ключевые слова: Дымовые газы, тепловые электростанции, сжигание угля, оксиды азота, оксиды серы, ртуть, очистка газов, катализ

1. Цель проекта

Задача, на решение которой направлен реализуемый проект:

Повышение роли угля в топливно-энергетическом балансе Российской Федерации посредством обеспечения приемлемого уровня экологичности тепловых электростанций угольной генерации за счет снижения содержания вредных веществ (оксидов серы и азота, а также ртути) в их дымовых выбросах.

Цели реализуемого проекта:

- Разработать комплексную технологию эффективной очистки дымовых газов тепло- и электростанций, работающих на угольном топливе, от оксидов серы и азота, а также от ртути.
- Разработать и испытать в полупромышленных условиях элементы пилотной установки, обеспечивающей эффективное снижение содержания ртути и оксидов серы и азота в газовых выбросах тепловых электростанций, работающих на угольном топливе.

2. Основные результаты проекта

1) Основные характеристики полученных результатов

Осуществлена наработка катализаторов для проведения испытаний пилотной установки. Разработаны программа и методики экспериментальных испытаний пилотной установки. Разработан технический регламент на проведение испытаний пилотной установки по очистке дымовых газов тепловых электростанций угольной генерации от оксидов серы и азота в полупромышленных условиях. Проведены испытания пилотной установки в полупромышленных условиях. Разработан проект технического задания на проведение ОКР по разработке типоразмерного ряда установок очистки дымовых газов ТЭС, работающих на угле, от токсичных компонентов (NO_x, SO_x, ртути). Произведены обобщение и выводы по результатам ПНИ. Выполнена технико-экономическая оценка результатов ПНИ. Пилотная установка обеспечивала очистку дымовых газов от оксидов серы и азота посредством, во-первых, применения серопоглощающих агентов (СПА) при подготовке сжигаемого топлива, и во-вторых, одновременным использованием двух разработанных в процессе выполнения проекта способов очистки образующихся дымовых газов – каталитического и абсорбционного. На участке приготовления топлива смонтировано оборудование, позволяющее готовить топливо как из угля мелких классов (менее 6мм), так и из угольных шламов, фильтро-кеков и других отходов углеобогащения. В составе этого участка возможно готовить суспензию из СПА, а также вводить СПА

в состав водоугольного топлива. Участок сжигания угольного топлива позволяет сжигать как уголь на колосниковой решетке, так и отходы углеобогащения в виде суспензионного водоугольного топлива в факеле. Подтверждена эффективность удаления диоксида серы из дымовых газов при введении серопоглощающих агентов в пространство топки (диоксид серы связывается в сульфиты кальция или магния и переводится в золошлаковую фазу). Анализ проб дымовых газов на соответствие требованиям, установленным в п. 4.1.2.1. Технического задания проекта, показал, что пилотная установка в условиях, определенных Техническим заданием, обеспечивает очистку дымовых газов в диапазоне 93-98 % на всем протяжении испытаний – что соответствует требованиям Технического задания.

В отчетный период Шаньдунским Научно-техническим университетом (КНР) осуществлено испытание в полупромышленных условиях пилотной установки, обеспечивающей эффективное снижение содержания ртути и оксидов серы и азота в дымовых газах тепловых электростанций угольной генерации.

2) Оценка элементов новизны научных (технологических) решений

Используемые методы приготовления носителей и собственно катализаторов отличаются применением новой технологии формирования и принципиально новым высокоэффективным составом носителей и катализаторов. Получены новые экспериментальные данные по эффективности очистки газовых выбросов от оксидов серы и азота, а также от ртути при различных объемных скоростях газа для модельных реакций восстановления NOx аммиаком и SOx синтез-газом.

3) Подтверждение соответствия полученных результатов требованиям к выполняемому проекту

Полученные в процессе проведения испытаний пилотной установки количественные значения степени удаления оксидов серы и азота из дымовых газов соответствуют требованиям, установленным в Техническом задании проекта.

4) Сопоставление с результатами аналогичных работ, определяющими мировой уровень

Решения, полученные в результате выполнения работы, соответствуют мировым тенденциям в области удаления оксидов азота и серы, а также ртути из дымовых газов, направленным на решение проблем экологии.

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

1. Полезная модель, заявка № 2015117808 от 12.05.2015, «Котел». Патент на полезную модель №159508.
2. Полезная модель, заявка № 2016113097 от 05.04.2016, «Вибромельница», РФ.
3. Полезная модель, заявка № 2016114029 от 11.04.2016, «Котел для сжигания забалластированных высокосернистых угольных топлив», РФ.

4. Назначение и область применения результатов проекта

1) Описание областей применения полученных результатов

Потенциальными потребителями полученных результатов работ по проекту может являться практически каждая из тепловых и электростанций Российской Федерации, использующих в качестве энергетического сырья уголь.

2) Описание практического внедрения полученных результатов или перспектив их использования

Результаты работы в первоочередном порядке могут быть внедрены на нескольких ТЭЦ и ГРЭС Кемеровской области – региона, энергогенерирующие производства которого работают на угле, нанося своими загрязненными выбросами значительный урон чистоте окружающей среды.

3) Оценка или прогноз влияния полученных результатов на развитие научно-технических и технологических направлений

Следует ожидать, что полученные результаты в своем развитии и последующем внедрении в производство окажут определенное влияние на изменение структуры топливно-энергетического баланса России – в части способствования возрастанию в нем доли угольного топлива, объясняемого обеспечением снижения загрязненности дымовых газов при сжигании угля.

Полученные результаты окажут положительное влияние на развитие работ в рамках сотрудничества России и КНР в данной области науки, техники и производства, т.к. оба этих государства испытывают схожие проблемы, связанные с экологическими последствиями использования угля в энергетике.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Ожидается значительное снижение техногенной нагрузки на окружающую среду. Так, предлагаемая комплексная технология очистки дымовых газов при угольной генерации тепло- и электроэнергии обеспечит суммарное удаление SOx, NOx, а также ртути на 70-90 % и более.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

1) Существующие или возможные формы коммерциализации полученных результатов

Формы коммерциализации результатов проекта на данном этапе работ не рассматривались.

2) Описание видов новой и усовершенствованной продукции (услуги), которые могут быть созданы на основе полученных результатов

Результатом выполнения работ по проекту является комплексная технология эффективной очистки дымовых газов тепло- и электростанций, работающих на угольном топливе, от оксидов серы и азота, а также от ртути. Ожидается, что разработанная технология будет иметь высокий уровень коммерческой перспективности как на внутреннем, так и на внешнем рынках

технологий по обеспечению экологической безопасности в сфере энергетики.

7. Наличие соисполнителей

1. Институт углехимии и химического материаловедения Федерального исследовательского центра угля и углехимии Сибирского Отделения РАН. Привлекался к работам по проекту в 2014, 2015 и 2016 гг.
2. Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского Отделения РАН. Привлекался к работам по проекту в 2014, 2015 и 2016 гг.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева"

И.о. ректора

(должность)

(подпись)

Кречетов А.А.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

профессор

(должность)

(подпись)

Тайлаков О.В.

(фамилия, имя, отчество)

М.П.