

Проведение проблемно-ориентированных исследований и разработка научно-технических решений создания энергосберегающих экологически чистых технологий термохимической регенерации теплоты продуктов сгорания природного газа

Работа проведена в 2011-2012 гг. в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 – 2013 г.г.» государственный контракт № 16.516.11.6153.

Научный руководитель проекта: зав. каф., д.т.н., проф. А.Б. Гаряев

Ответственный исполнитель: ведущий научн. сотруд., к.т.н., доц. В.С. Глазов

Описание разработки

Работа направлена на решение проблемы повышения энергетической эффективности технологических установок и систем, потребляющих газообразное топливо.

Предметом разработки являются инновационные технические решения, математические модели, программные средства и методики для исследования способов экономии природного газа за счет термохимической регенерации и оценки целесообразности их применения в тех или иных технологических установках.

Результатом работы является программный комплекс, позволяющий проводить многовариантные расчеты технологических схем установок и реакторов паровой конверсии, входящих в их состав. Комплекс даёт возможность осуществлять выбор схем, оборудования и их рабочих параметров, позволяющих добиться наилучших результатов для конкретных условий различных производств. Кроме того, разработаны рекомендации и примеры по практическому применению результатов работы в реальном секторе экономики (высокотемпературные технологические установки: промышленные печи, технологические реакционные аппараты, газотурбинные установки и др.). Подготовлено техническое задание на проведение опытно-конструкторских работ по созданию установки термохимической регенерации. Разработан проект методического документа, регламентирующего применение разработанных способов экономии газообразного топлива на промышленных предприятиях.

Область применения результатов проекта

Конечным продуктом, на создание которого были направлены результаты работы, являются энергоэффективные технологические и энергетические установки, в которых используется синтез-газ, получаемый при конверсии природного газа. Поэтому результаты НИР могут быть использованы при проведении опытно-конструкторских работ, направленных на создание установок для сокращения расхода газообразного топлива в металлургической, нефтехимической, газовой промышленности.

Эффект от внедрения результатов работы заключается в снижении энергоёмкости производства в металлургической промышленности, промышленности строительных материалов, сокращении удельных расходов топлива в газотурбинных установках, обусловленное экономией природного газа за счет термохимической утилизации теплоты продуктов сгорания, которая в настоящее время по большей части не используется. Кроме того, реализация результатов работы приведет к существенному уменьшению отрицательного техногенного воздействия на окружающую среду, поскольку для осуществления эндотермических реакций конверсии природного газа предполагается кроме теплоты продуктов сгорания использовать теплоту сгорания газообразных энергетических ресурсов (в первую очередь конвертерного газа), в настоящее время бесполезно сжигаемого на свечах.

Результаты НИР востребованы: проектными организациями («ВНИПИЭнергопром», «Мосэнергопроект», ОАО «Промгаз», ОАО «Пермский моторный завод» и др.), занимающимися разработкой проектов высокотемпературных технологических и энергетических установок, использующих в качестве топлива природный газ; крупными промышленными потребителями природного газа: металлургическими комбинатами, такими как Магнитогорский, Новолипецкий, Череповецкий и др., предприятиями промышленности строи-

тельных материалов (заводы по производству цемента, стекловаренные заводы), а также ОАО «Газпром» при разработке типовых решений и конкретных проектов по модернизации существующих газопотребляющих установок

В настоящее время результаты исследований используются в учебном процессе «НИУ «МЭИ» при проведении НИРС, лабораторных и практических работ, а также при подготовке бакалаврских и магистерских работ студентами старших курсов по направлению «Промышленная теплоэнергетика» в рамках преподавания дисциплин: «Математическое моделирование» и «Прикладные программные средства для расчетов процессов и аппаратов промышленной теплоэнергетики».

В ходе выполнения работы были защищены две диссертации на степень кандидата технических наук.

Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД):

- Программный комплекс по исследованию схем термохимической регенерации тепловых отходов в высокотемпературных установках (имеется свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012615756).
- Устройство для утилизации теплоты отходящих конвертерных газов (имеется патент на полезную модель № 121803 и заявка на изобретение № 2012119746)