

Аннотация проекта (ПНИЭР), выполняемого в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

Номер Соглашения о предоставлении субсидии/государственного контракта: 14.574.21.0017

Название проекта: Определение перспективных направлений и разработка технических решений, направленных на повышение термодинамической и технико-экономической эффективности объектов распределенной и малой энергетики за счет использования технологии тригенерации

Основное приоритетное направление: Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика

Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "МЭИ"

Руководитель проекта: Клименко Александр Викторович

Должность: Главный научный сотрудник

E-mail: klimenkoav@bk.ru

Ключевые слова: *повышение термодинамической и технико-экономической эффективности, распределенная и малая энергетика, тригенерация, хладагенты*

Цель проекта

Повышение термодинамической и технико-экономической эффективности генерации энергии различных видов за счет использования принципа тригенерации на объектах малой и распределенной энергетики

Основные планируемые результаты проекта

- 1) Результаты аналитического обзора научных и информационных источников, затрагивающих проблемы комбинированной генерации энергии различных видов.
- 2) Различные варианты, математические модели и алгоритмы расчета структурных и технологических схем объектов распределенной и малой энергетики различных типов с использованием технологии тригенерации, результаты расчетных исследований, в том числе коэффициента использования теплоты топлива (КИТТ) при работе газотурбинной установки (ГТУ) в режимах когенерации и тригенерации.
- 3) Новый метод централизованного хладоснабжения, результаты сравнительного анализа термодинамической и технико-экономической эффективности вновь разработанного метода централизованного хладоснабжения с традиционным, применяемым в мировой практике.
- 4) Результаты теоретических исследований влияния основных параметров процессов на эффективность работы установок.
- 5) Результаты экспериментальных исследований эффективности применения в термотрансформаторах пароконденсационного типа различных рабочих тел (хладагентов).
- 6) Методика и результаты расчетов температурных полей в открытых

термодинамических системах при решении задачи моделирования распределения температурного поля в области установки геотермальных тепловых насосов.

7) Методика централизованного хладоснабжения зданий и сооружений различного назначения.

8) Методика выбора оптимального варианта схем тригенерационных установок для объектов малой и распределенной энергетики.

9) Проекты технических заданий на выполнение ОКР и на проектирование.

10) Результаты маркетинговых исследований рынка тригенерации.

11) Бизнес-планы внедрения.

12) Рекомендации и предложения по использованию результатов ПНИ в реальном секторе экономики.

13) Результаты оценки эффективности полученных результатов ПНИ в сравнении с современным научно-техническим уровнем, полноты решения задачи и достижения поставленных целей ПНИ.

Краткая характеристика создаваемой/созданной научной (научно-технической, инновационной) продукции

Целевой прогнозный топливно-энергетический баланс России на период до 2035 года предусматривает увеличение производства и потребления первичных энергетических ресурсов на 26 – 27% с 2010 по 2035 год. При этом в «Энергетической стратегии России до 2035 года» отмечается важность развития систем децентрализованного теплоэнергоснабжения.

В то же время, согласно проведенным исследованиям, в России значительно увеличивается потребность в холоде.

Народно-хозяйственный эффект внедрения результатов исследовательской работы определяется более высокими (на 10 – 30 %) термодинамической (тепловой) и технико-экономической эффективностями тригенерационных систем по сравнению с установками раздельного производства электроэнергии, тепла и холода.

Социально-экономический эффект технологии тригенерации состоит в более надежном и менее дорогом энергоснабжении социальных объектов.

Назначение и область применения, эффекты от внедрения результатов проекта

При выполнении исследования разработаны большой методический материал. Это Методика расчетов температурных полей, Методика централизованного хладоснабжения зданий и сооружений различного назначения, Методика выбора оптимального варианта схем тригенерационных установок, Программа и Методика экспериментальных исследований работы термотрансформаторов пароконденсационного типа при использовании различных рабочих тел (хладагентов). Исследования зарубежных специалистов посвящены, в основном, практической стороне организации централизованного хладоснабжения и создания генерирующих объектов на базе технологии тригенерации. При этом практически все системы централизованного

хладоснабжения в западных странах созданы и создаются с использованием термотрансформаторов абсорбционного типа. В настоящее время ведутся переговоры о проведении совместных исследований в области тригенерационных технологий с организацией систем централизованного хладоснабжения сотрудниками НИУ «МЭИ» со специалистами Бранденбургского технического университета (город Котбус, ФРГ). Российская сторона берет на себя теоретическую часть исследования.

Кроме того, значительный интерес германских партнеров вызывают возможности использования экспериментальной база НИУ «МЭИ» для проведения исследований, направленных на изучение эффективности работы термотрансформаторов парокомпрессионного типа с применением различных смесей хладагентов.

Результаты проведенных в России и предстоящих совместных с Бранденбургским техническим университетом исследований будут использованы при развитии системы демонстрации и популяризации науки при организации учебного процесса в НИУ «МЭИ», при выступлениях на научных конференциях и научно-технических конференциях студентов. Тем самым будет обеспечено и развитие информационной инфраструктуры. При выполнении совместных исследований с германскими специалистами предполагается развитие материально-технической базы за счет создания новых и модернизации существующих экспериментальных стендов как в НИУ «МЭИ», так и в БТУ.

Текущие результаты проекта

В 2015 году при выполнении исследовательской работы были получены следующие результаты:

- 1 Программа и методика проведения расчетных исследований термодинамической эффективности тригенерационных установок.
- 2 Программа и методика экспериментальных исследований работы термотрансформаторов парокомпрессионного типа при использовании различных рабочих тел (хладагентов)
- 3 Программа и методика расчетных исследований распределения температурных полей в открытых термодинамических системах при решении задачи моделирования распределения температурного поля в области установки геотермальных тепловых насосов.
- 4 Новый метод централизованного хладоснабжения зданий и сооружений различного назначения.
- 5 Результаты экспериментальных исследований работы термотрансформатора парокомпрессионного типа на различных смесях.
- 6 Методика централизованного хладоснабжения зданий и сооружений различного назначения.
- 7 Проект технического задания на выполнение ОКР по теме «Разработка и создание мини-ТЭЦ для одновременного производства электроэнергии, теплоты и холода на базе газопоршневого агрегата и термотрансформатора парокомпрессионного типа».
- 8 Проект технического задания на проектирование по теме «Модернизация

промышленной котельной для обеспечения возможности одновременного производства электроэнергии, теплоты и холода».

9 Методика выбора оптимального варианта схем тригенерационных установок для объектов малой и распределенной энергетики.

10 Отчет о маркетинговых исследованиях.

11 Бизнес-планы внедрения установок.

12 Программа и методика расчетных исследований распределения температурных полей в открытых термодинамических системах при решении задач моделирования распределения температурного поля в области установки геотермальных тепловых насосов.