

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

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

по этапу № 4

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.576.21.0049

Тема: «Прикладные научно-технические разработки в обеспечение создания энергоблока мощностью 300 МВт с ультрасверхкритическими параметрами пара на базе угольных котлов с газовым перегревом пара и получением коэффициента полезного действия не менее 53%»

Приоритетное направление: Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика (ЭЭ)

Критическая технология: Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе

Период выполнения: 26.08.2014 - 31.12.2016

Плановое финансирование проекта: 52.625 млн. руб.

Бюджетные средства 41.80 млн. руб.,

Внебюджетные средства 10.825 млн. руб.

Получатель: Закрытое акционерное общество Научно-производственное внедренческое предприятие "Турбоконт"

Индустриальный партнер: ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "КАЛУЖСКИЙ ТУРБИННЫЙ ЗАВОД"

Ключевые слова: ТУРБИНА, КОНДЕНСАТОР, НЕКОНДЕНСИРУЮЩИЕСЯ ГАЗЫ, АБСОРБЦИЯ, МАКЕТ, КОМПРЕМИРОВАНИЕ.

1. Цель проекта

Цели работы:

- создание научно-технического задела в области разработки энергоблоков с ультрасверхкритическими параметрами пара, обеспечивающих КПД выработки электроэнергии не менее 53 %;
- создание научно-технического задела в области разработки высокотемпературных (1250/1450 °С) охлаждаемых газопаровых турбин, работающих на смеси пара и продуктов сгорания газа в его среде для энергоблоков с котлами на угольном топливе. Задача ПНИ состоит в исследовании наиболее значимых процессов и выработке оптимальных технических решений при создании экологически чистой высокотемпературной газопаротурбинной установки мощностью 300 МВт (ГПТУ-300) для энергоблоков с котлами на угольном топливе и газовым перегревом пара, а именно: оптимизация тепловой схемы и параметров установки; исследование высокотемпературной паротурбинной установки на парогазовой смеси, содержащей до 15-20 % неконденсирующихся газов; разработка новых принципов проектирования высокоэффективных конденсаторов пара с большим (до 15-20 %) содержанием неконденсирующихся газов; исследование экспериментального образца камеры сгорания $\text{CH}_4\text{-O}_2$ в смеси с водяным паром; исследование экспериментального образца системы удаления и подготовки к утилизации неконденсирующихся газов.

2. Основные результаты проекта

На четвертом этапе проведены экспериментальные исследования экспериментальных образцов оборудования энергоблока ГПТУ-300 с ультрасверхкритическими параметрами пара, в ходе которых подтверждены характеристики, установленные техническим заданием, разработан эскизный проект опытно-промышленного образца высокотемпературной (1000/1250°) газопаротурбинной установки мощностью 25 МВт. По результатам исследований опубликованы 2 статьи. Результаты проекта были представлены на Всероссийской конференции «ЭНЕРГЕТИКА-ЭКОЛОГИЯ-ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ», посвященной 25-летию образования ЗАО НПВП «Турбоконт» и на Восьмой Всероссийской конференции «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ».

Выполненные работы необходимы и достаточны для дальнейшей разработки в 2016 г. проекта энергоблока с ультрасверхкритическими параметрами пара с обеспечением КПД не менее 53 % при использовании газового перегрева пара за угольным котлом. По уровню решаемых научно-технических задач разработка относится к области создания высокоэффективных энергоустановок с принципиально новым способом радикального повышения коэффициента полезного действия и высокими экологическими показателями при выработке электроэнергии.

Финансирование работ производилось за счет средств субсидий – 11,7 млн. руб., а также за счет привлеченных собственных средств предприятия – 4,22 млн. руб.

Объем выполненных работ соответствует техническому заданию и четвертому этапу Плана-графика Соглашения о предоставлении субсидий № 14.576.21.0049 от 26.08.2014г.

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

Полезная модель, заявка №2016106227 от 24.02.2016г. «Высокотемпературная паротурбинная установка с охлаждаемой турбиной», РФ.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Технические решения предназначены для дальнейшего продвижения в промышленности перспективных высокотемпературных газопаротурбинных установок с прямым сжиганием смеси топливо - кислород в среде водяного пара. Потребителями научно-технических результатов проекта являются энергомашиностроительные предприятия, а их продукции – территориальные электрогенерирующие компании, как в России, так и за рубежом.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Разрабатываемые установки с КПД не менее 53 % составят конкуренцию парогазовым установкам (ПГУ) по двум принципиально важным показателям: более низкой стоимости и существенно лучшим экологическим показателям за счет системы утилизации неконденсирующихся газов, прежде всего CO₂. Стоимость снижается за счет сокращения числа агрегатов с двух-трех для парогазовых установок до одного в предложенном проекте. Выбросы уменьшаются за счет утилизации CO₂ в количестве 15÷20 % от расхода пара. Кроме того, вдвое уменьшается тепловое загрязнение окружающей среды. Высокий коэффициент полезного действия в сочетании с меньшими капиталовложениями, лучшими экологическими характеристиками – главные аргументы в пользу широкого внедрения установок в энергетику, масштабы которой практически безграничны. Кроме того, предлагаемый новый тип энергоустановок перспективен для внедрения в воздухонезависимых подводных аппаратах и неатомных подводных лодках. По уровню решаемых технических задач проект относится к созданию принципиально новой продукции.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Результаты ПНИ планируется использовать на опытно-промышленном образце высокотемпературной (1000/1250 °С) газопаротурбинной установке мощностью 25 МВт, на которой будет исследована и отлажена совместная работа всех систем применительно к созданию ППТУ-300 МВт. Внедрение угольных энергоблоков мощностью 300 МВт с ультрасверхкритическими параметрами пара с газовым перегревом пара и промперегревом (1250/1450 °С) с высокотемпературной охлаждаемой турбиной, обеспечивающих КПД выработки электроэнергии не менее 53 % и утилизацию не менее 98 % CO₂, обоснован тем, что эта технология имеет лучшие в мире технико - экономические характеристики по использованию газообразного или жидкого топлива.

Коммерциализация проекта будет осуществляться индустриальным партнером ОАО «Калужский турбинный завод» - один из основных производителей паровых турбин в России.

7. Наличие соисполнителей

На четвертом этапе в 2016 году к работам над проектом привлекался соисполнитель – общество с ограниченной ответственностью Научно-производственной внедренческое предприятие «Турбоконт-н».

Закрытое акционерное общество Научно-производственное
внедренческое предприятие "Турбокон"

_____ генеральный директор

(должность)

_____ *(подпись)*

_____ Карпунин А.С.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

_____ директор по науке, д.т.н., профессор

(должность)

_____ *(подпись)*

_____ Мильман О.О.

(фамилия, имя, отчество)

М.П.