

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

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

по этапу № 1

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.577.21.0260

Тема: «Разработка автономного мобильного микроэнергетического комплекса, функционирующего на основе технологий переработки промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов с энергоснабжением в режиме тригенерации»

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

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

Период выполнения: 26.09.2017 - 30.06.2020

Плановое финансирование проекта: 300.00 млн. руб.

Бюджетные средства 150.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 150.00 млн. руб.

Получатель: ФГБОУ ВО "Донской государственный технический университет"

Индустриальный партнер: Общество с ограниченной ответственностью инновационно-технологический центр "ДонЭнергоМаш"

Ключевые слова: Автономные мобильные энергетические установки, установка пиролиза, энергетический комплекс, высокооборотная микротурбина, высокоскоростной электрогенератор, утилизация промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов, экологическая безопасность, тригенерация, термодинамический цикл.

1. Цель проекта

- 1.1 Вывод на рынок автономного мобильного микроэнергетического комплекса мирового уровня по утилизации промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов с обеспечением выработки энергии в режиме тригенерации.
- 1.2 Получение значимых научных результатов в области расчетов и проектирования высокооборотных микроэнергетических установок и высокоскоростных электрических машин, позволяющих создавать новые виды научно-технической продукции. Создание нового направления в машиностроении – микротурбинные технологии.
- 1.3 Снижение экологической нагрузки на природу путем внедрения технологий и оборудования по переработке широкой гаммы промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов. Рекультивация полигонов захоронения отходов и возврат земель в пользование.
- 1.4 Обеспечение экспортного потенциала и конкурентного преимущества Российской Федерации на мировых рынках.

2. Основные результаты проекта

Выполнен выбор и обоснование принципиальной схемы микроэнергетического комплекса (МЭК) по переработке промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов, а также всех ключевых узлов входящих в состав МЭК. Установлена принципиальная возможность эффективного преобразования энергии генерируемого газа от утилизационной установки по средствам микротурбины в тепловую и электрическую.

1) Основные характеристики полученных результатов:

Выполненный обзор существующих установок по переработке отходов и их анализ на предмет генерируемого газа показал, что в качестве источника тепловой энергии из отходов для малых теплоэлектростанций контейнерного размещения наиболее эффективными и надёжными устройствами являются циклонные реакторы. Удельные массовые нагрузки в циклонных реакторах достигают 400-500 кг/м³·час и значительно превышают удельную нагрузку шахтных слоевых печей (100-150 кг/(м³·час)). Наиболее эффективным направление исследований с точки зрения экономической выгоды и экологической безопасности является разработка автономного мобильного энергетического комплекса мощностью 50 кВт, функционирующего на основе технологий высокотемпературного пиролиза, котла-утилизатора, уходящих горячих пиролизных газов; паровой микротурбины и генератора. Установлено, что при рассчитанных оптимальных температурах газов на входе в котел-утилизатор его общая площадь поверхностей нагрева составит $F_{ку}=90 \text{ м}^2$. Для обеспечения режима тригенерации была выбрана схема с абсорбционным тепловым насосом (ТН) с косвенным обогревом горячей водой. Тепловой насос использует в качестве источника теплоты охлаждающую воду конденсатора паросиловой части микроэнергетического комплекса.

Представленные конструкторские и схемные решения, разрабатываемого автономного мобильного энергетического комплекса позволят перерабатывать широкий спектр твердых коммунальных, бытовых и сельскохозяйственных отходов с возможностью выработки не только тепловой и электрической энергии, но и холода.

3) Подтверждение соответствия полученных результатов требованиям к выполняемому проекту:

Полученные на этапе №1 результаты соответствуют требованиям п. 2.1.1–2.1.19, 3.1–3.20, 5, 6.1.1-6.1.2 Технического задания Соглашения о предоставлении субсидии от 26 сентября 2017 г. № 14.577.21.0260.

4) Сопоставление с результатами аналогичных работ, определяющими мировой уровень:

Основными отличиями разрабатываемой продукции являются применяемые плазменные технологии переработки отходов, конструкция микротурбинной установки и генератора, алгоритмы работы экспериментального микроэнергетического комплекса в режиме тригенерации.

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

На этапе № 1 выполнения проекта получение охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности не планировалось.

4. Назначение и область применения результатов проекта

- 1) автономные мобильные энергоустановки, работающие на основе технологий переработки твердых бытовых, коммунальных и сельскохозяйственных отходов;
- 2) полученные в ходе выполнения исследовательских испытаний результаты будут использованы на этапе №3 «Экспериментальные исследования», а также при разработке проекта ТЗ на проведение ОКР.
- 3) полученные результаты являются научно-техническим заделом для создания эффективной технологии переработки отходов для производства тепловой, электрической энергии и генерации холода.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Полученные результаты позволят выработать технические требования и предложения по разработке и организации производства продукции - автономного мобильного микроэнергетического комплекса, функционирующего на основе технологии переработки промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов с энергоснабжением в режиме тригенерации. Внедрение полученных результатов позволит повысить внутренний КПД микротурбинной установки до 75%, при этом количество образуемого шлака уменьшится до 15% от общего объема сжигаемого ТКО.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

- 1) Коммерциализация полученных результатов предусмотрена Индустриальным партнером ООО ИТЦ "ДОНЭНЕРГОМАШ" в соответствии с Договором о дальнейшем использовании результатов ПНИЭР. Основной вид деятельности Индустриального партнера: научные исследования и разработки в области естественных и технических наук и производство турбин.
- 2) Полученные, в ходе выполнения этапа №1 проекта, результаты могут быть использованы для проведения ОКР и ОТР.
- 3) По предварительным оценкам норма прибыли продукции будет не ниже 18 % от общего объема работ и составит 225 млн. руб. Налоговые отчисления в бюджеты всех уровней при существующей системе налогообложения (20% от прибыли) составят в 2021 году 45 млн. руб. При сохраняющихся темпах роста к 2025 году объем прибыли от реализации продукции соответственно составит 337,5 млн. руб., а налоговые отчисления - 67,5 млн. руб.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнители работ на этапе №1 выполнения проекта отсутствуют.

И.о. проректора по НИР и ИД

(должность)

Полушкин О.О.

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

Директор НИИ ММиПСС

(должность)

Сушинов А.И.

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

М.П.