**№ соглашения: 05.604.21.0232**

**Уникальный идентификатор: RFMEFI60419X0232**

**Период выполнения соглашения – 19 ноября 2019 г. - 30 ноября 2020 г.**

[**Краткое содержание работ, выполненных на первом этапе (19.11.2019 по 31.12.2019)**](https://jiht.ru/science/scientific_programs/ftsp/reports-fcp-2017/14.613.21.0078-2%20этап_аннотация.docx)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Результаты первого этапа работ, выполненных в рамках Соглашения о предоставлении субсидии от «19» ноября 2019 г.

№ 05.604.21.0232

по теме: «Разработка научных основ технологии термохимической переработки углесодержащих отходов и биомассы в смесевые топлива»

Проведен аналитической обзор существующих способов переработки углесодержащих отходов обогатительных фабрик и электростанций, из которого следует, что на сегодняшний день указанные виды отходов, с одной стороны, представляют собой существенную угрозу окружающей среде, а с другой стороны, являются крупнейшим источником дополнительного углерода, который требует нестандартных подходов для решения вопроса о его использовании в промышленности и, в частности, в энергетике. На основании проведенных маркетинговых исследований были сделаны выводы относительно развития существующего рынка твердого топлива для котельных малой и средней мощности, его динамики, а также возможности вывода на него качественного новых видов твердых топлив. Особое внимание было уделено регионам Российской Федерации, в перспективе обладающим наибольшим сырьевым потенциалом для создания смесевых топлив из биомассы растительного происхождения и углесодержащих отходов.

На основе анализа работ по тематике проекта были обоснованы и выбраны направления научных исследований. В качестве исходного сырья были выбраны два вида биомассы (древесные опилки и лузга подсолнечник) и два вида углесодержащих отходов (золошлаковые отходы ТЭЦ и углеродный концентрат, полученный путем обогащения золошлаковых отходов), отличающихся зольностью и содержанием фиксированного углерода. Разработаны программы и выбраны методики для определения теплотехнических свойств исходного сырья и смесевого топлива, для исследования процессов торрефикации и горения исходного сырья и смесевого топлива, для исследования характеристик экзотермического эффекта, сопровождающего процесс торрефикации.

В результате проведенных исследований определены теплотехнические характеристики выбранных вдов биомассы и углесодержащих отходов. На основе результатов термогравиметрического и дифференциального термогравиметрического анализа, проведенного как в инертной, так и в окислительной газовых средах, определены характеристики горения исходного сырья и смесей различного состава. Показано, что, несмотря на существенно различные температурные диапазоны горения биомассы и углесодержащих отходов, наблюдается влияние состава смеси на характеристики ее горения. Показано, что в области температур, характерной для горения биомассы, для оценки характеристик горения смесей нельзя использовать принцип аддитивности.

Разработана численная модель, описывающая теплофизические и гидродинамические процессы в реакторе торрефикации с прямым нагревом бескислородным теплоносителем в приближении двухступенчатой схемы термодеструкции перерабатываемого сырья.

Разработан технический проект на комплексный пилотный стенд для исследования процессов торрефикации и сжигания смесевых топлив из углесодержащих отходов и биомассы. Разработан комплект рабочей документации на пилотный стенд. Закуплены материалы и изготовлен котел для сжигания смесевого топлива.

Объем и содержание выполненных работ, а также срок их выполнения полностью соответствуют условиям Соглашения о предоставлении субсидии, в том числе Техническому заданию и Плану-графику. Результаты выполненных работ соответствуют требованиям Технического задания и нормативной документации.