

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Хопёрского Руслана Игоревича

«Энергоэффективная утилизация «хвостов» сортировки твердых коммунальных отходов с получением твёрдого и газообразного топлива»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 2.06.12 (05.17.07) – Химическая технология топлива и

высокоэнергетических веществ

Международное энергетическое агентство называет энергетическую утилизацию отходов с контролируемым высокотемпературным сжиганием и технологией контроля за загрязнением окружающей среды лучшей альтернативой полигонам ТКО. Ежегодно в России образуется 55-60 млн тонн твердых коммунальных отходов (ТКО) и основным способом обращения с отходами остается их захоронение: 94% твердых коммунальных отходов сегодня вывозятся на мусорные полигоны. Энергия из отходов – это электричество, пар и горячая вода для обеспечения нужд промышленных предприятий или городского хозяйства, а также решение сразу нескольких экологических задач: утилизация отходов, не подлежащих переработке; сокращение площади территорий, отчуждаемых под захоронение ТКО или складирование отходов предприятий; экономия ограниченных ресурсов ископаемого топлива. Энергетическая утилизация отходов проводится в 10 странах Западной Европы и составляет до 57% от общих направлений утилизации отходов. В этой связи поставленная в данной работе цель «научное обоснование и разработка технологии производства RDF из остаточной части ТКО после сортировки на мусосортировочной станции с возможностью получения высококалорийного пиролизного газа для замещения части традиционного топлива или совместного их сжигания в энергоёмких производствах, а также снижение экологической нагрузки крупных муниципальных образований за счет существенного сокращения объемов полигонного захоронения ТКО» не вызывает сомнений. Однако, сложность производства RDF обусловлена нестабильностью морфологического состава ТКО, наличием экологически опасных фракций, а также присутствием материалов, которые пригодны для вторичной переработки, эти факторы требуют дополнительных исследований и разработки технологии, обеспечивающей стабильные показатели RDF. Такое топливо может использоваться в промышленных печах-реакторах, что приносит дополнительные преимущества: условия сжигания в печах обжига цементного клинкера позволяют после незначительной модернизации обеспечить экологическую безопасность использования RDF.

Научная новизна работы представлена в следующих положениях:

Разработано научно-технологическое обоснование эффективного получения и применения RDF топлива из остатков ТКО после промышленной сортировки, а также технология получения и использования продуктов пиролиза RDF для замещения части природного газа при обогреве промышленных печей-реакторов.

С целью разработки технологии получения отопительного газа из RDF для частичной замены природного газа изучено термическое поведение в пиролизном процессе при варьировании температуры и скорости нагрева основных полимерных материалов, исследована возможность применения монтмориллонита в качестве катализатора для увеличения выхода газа за счет сокращения образования жидких продуктов пиролиза.

Выполнен анализ условий сжигания RDF и пиролизного газа, предложены решения, обеспечивающие экологическую безопасность использования данных энергоресурсов в промышленных печах на примере установки обжига цементного клинкера.

Впервые разработана компьютерная модель процесса пиролиза RDF в программном комплексе ChemCad, которая позволяет прогнозировать количество и средний состав продуктов пиролиза, подобрать оптимальный режим работы реактора в зависимости от морфологического состава исходного топлива.

Практическая значимость и реализация результатов работы

- определен типовой морфологический состав и технические характеристики остаточной части («хвостов») ТКО после сортировки на мусороперерабатывающем предприятии на примере промышленного города ЦФО с населением 500 тыс. человек (г. Липецк), показана возможность использования «хвостов» в качестве сырья для изготовления альтернативного топлива промышленных печей, что позволит сократить объем отходов, отправляемых на захоронение;

- разработана технология изготовления RDF из горючих фракций остаточной части ТКО, которая предусматривает удаление балластных компонентов, контроль за содержанием опасных составляющих, капсулирование за счет размягчения полимерных фракций ТКО (технология была апробирована на мусоросортировочной станции г. Липецка);

- определены оптимальные условия пиролиза, которые обеспечивают максимальный выход и высокую теплоту сгорания пиролизного газа для его использования совместно с природным газом в промышленных печах;

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием апробированных методов исследования, удовлетворительной воспроизводимостью результатов, согласованием расчётных и экспериментальных данных, а также оценкой погрешностей.

Замечания. 1. В разделе «степень разработанности темы» не обнаружены авторы, которые в своих исследованиях занимались вопросами, изучаемые диссертантом. Необходимо выделить и охарактеризовать эти вопросы и обозначить те вопросы, которые требуют более глубокого изучения. Диссертанту имело смысл привести фамилии наиболее известных исследователей.

2. Формулировка цели работы несколько размыта. Много подробностей, которые в цели обычно не выделяются. В работе речь идёт об энергетической утилизации ТКО,


сокращении полигонного захоронения, ресурсосбережении при замещении части минерального топлива RDF.

3. Не обнаружено в автореферате расчёта погрешности определения количественных показателей..

Необходимо отметить, что, несмотря на некоторые недоработки, теоретическое и методологическое обоснование исследований, а также методическое и инструментальное оформление экспериментальной работы соответствуют достаточно высокому уровню данной научной работы.



Диссертационная работа Хоперского Руслана Игоревича «Энергоэффективная утилизация «хвостов» сортировки твердых коммунальных отходов с получением твёрдого и газообразного топлива» отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением № 842 Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. в редакции Постановления Правительства РФ №335 от 21.04.2016 г., № 748 от 02.08.2016 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Хоперский Р.И. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.06.12 (05.17.07) – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»

Профессор кафедры химии
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»
доктор технических наук (11.00.11 Охрана окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов),

профессор  Бельчинская Лариса Ивановна
« 29 » марта 2022 г.

Контактная информация:
394087, Воронежская область, город Воронеж, улица Тимирязева, дом 8
тел. +79103476451
e-mail: belbom@mail.ru



Подпись 
удостоверяю:
ректора 
марта 2022 г.