



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого»
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

ИНН 7804040077, ОГРН 1027802505279,
ОКПО 02068574

Политехническая ул., 29, Санкт-Петербург, 195251
тел.: +7(812)297 2095, факс: +7(812)552 6080
office@spbstu.ru

№ _____
на № _____ от _____

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по научной работе
ФГАОУ ВО «СПбПУ»,
В.В.Сергеев

М.П.

20 ____ г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» на диссертационную работу Польшгалова Степана Владимировича на тему: «Методические подходы к геоэкологической оценке технологий обработки твердых коммунальных отходов с получением твердого топлива» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (строительство и ЖКХ) в диссертационный совет Д ПНИПУ.05.02

Отзыв подготовлен в соответствии с рекомендациями и требованиями ВАК РФ – «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Структура работы

Диссертация состоит из введения, пяти глав и заключения, содержит список литературы из 161 источников, 4 приложений. Диссертационный материал изложен на 158 страницах, включает 35 рисунков и 28 таблиц.

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Польшгалова С.В. посвящена проблеме геоэкологической оценки технологий обработки твердых коммунальных отходов (ТКО) с получением твердого топлива разных композиций для последующей энергетической утилизации. Использование твердого топлива из отходов (ТТО) с заданными параметрами в различных производственно-технологических процессах позволит сократить потребление ископаемого

005494

топлива и является перспективным направлением энерго-ресурсосбережения. Методические подходы к геоэкологической оценке технологий производства (ТТО) базируются на исследованиях состава и теплотехнических свойствах отходов.

В работе в качестве интегральных критериев оценки воздействия технологии обработки и утилизации твердых коммунальных отходов на компоненты геосферы предложено рассматривать выбросы парниковых газов и площади отчуждаемых земель. Это позволит сравнительно просто проводить сопоставление техногенных объектов обращения отходов в процессе их жизненного цикла и выбирать варианты с минимальной эмиссией парниковых газов и землеемкостью.

Содержание работы

Во введении обоснована актуальность темы исследований и степень ее разработанности, сформулированы основная цель и задачи работы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, положения, выносимые на защиту. Представлены методология и методы исследований, степень достоверности и апробация полученных результатов.

В диссертации анализируется состояние и перспективы развития отрасли обращения с отходами, воздействие технологий утилизации и обезвреживания отходов на окружающую среду. Рассмотрены методические подходы определения компонентного состава ТКО и эмпирические модели расчета теплоты сгорания ТКО, с учетом компонентного, элементного состава и теплотехнических свойств. Приведены теплотехнические характеристики компонентов и различных фракций ТКО и дана оценка их ресурсного потенциала. Рассмотрены основные методы управления качеством ТТО для последующей термической утилизации, а также требования к качеству топлива. Дана оценка объемов выбросов парниковых газов и площади отчуждения земель при разной системе обращения с отходами.

С.В.Полыгаловым разработана методика геоэкологической оценки технологий обработки ТКО и получения твердого топлива из отходов, позволяющая рассчитать прямые, косвенные и предотвращенные выбросы парниковых газов на всех этапах обращения с отходами и оценить отчуждение земельных территорий под захоронение отходов с учетом состава и теплотехнических свойств отдельных компонентов ТКО, а также технологии их обработки. Методика включает четыре этапа: определение энергетического потенциала ТКО, моделирование технологий обработки ТКО, оценка воздействия на компоненты геосферы, сравнительная оценка вариантов обращения отходов. На основании анализа состава ТКО по сезонам года для разных городов установлены изменения содержания отдельных компонентов. В диссертационной работе выявлены различия влажности, зольности и теплоты сгорания отдельных компонентов внутри одной категории, зависящие от размера фракций.

С учетом результатов исследования компонентного состава ТКО и свойств отдельных компонентов отходов в работе выполнена оценка технологий обработки ТКО для их последующей энергетической утилизации по нескольким вариантам. Автором обоснована возможность получения ТТО с заданными параметрами на основании выявленных зависимостей массы и теплоты сгорания ТТО от влажности и содержания отдельных компонентов.

Геоэкологическая оценка технологий обращения с ТКО показала, что в зависимости от выбранной технологии обработки ТКО и получения ТТО, площадь, необходимую для размещения участка захоронения отходов, можно существенно снизить на 47 %. Технологии обработки ТКО позволяют снизить нагрузку на окружающую среду за счет уменьшения выбросов парниковых газов.

Для учета выбросов парниковых газов при оценке качества ТТО впервые предложен параметр – содержание ископаемого углерода, который позволит оценивать влияние применяемого топлива в том или ином энергетическом процессе на окружающую среду. Данный параметр предложено внести в систему классификации ТТО (ГОСТ 33516-2015), где содержание ископаемого углерода для ТТО класса 1 составляет 5 г/МДж, для ТТО класса 2 – 10 г/МДж, для класса 3 – 15 г/МДж, для класса 4 – 20 г/МДж и для класса 5 – 30 г/МДж.

В диссертационной работе выполнено технико-экономическое обоснование технологий обработки ТКО, включающее в себя определение доходов от реализации вторичного сырья и ТТО и расходов на захоронение и сжигание ТКО, экологических платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и за размещение отходов на объектах захоронения, а также расходов на обработку (капитальные и операционные затраты).

Итоги, изложенные в конце работы, полностью отражают полученные результаты исследований.

По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ, из них: четыре – в журналах, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных изданиях, три работы опубликованы в журналах, индексируемых в международных реферативных базах: Chemical Abstract, GeoRef, Scopus, Web of Science, получено два патента.

Новизна исследований и полученных результатов

Научная новизна исследований и полученных результатов заключается:

1. Разработана методика геоэкологической оценки технологий обработки ТКО и получения ТТО, основанная на расчете прямых, косвенных и предотвращенных выбросов парниковых газов на всех этапах обращения с отходами, а также оценке отчуждения земельных территорий под захоронение ТКО при управлении потоками отходов с учетом состава отходов и свойств отдельных компонентов.

2. Установлены закономерности изменения теплоты сгорания, влажности и зольности отдельных компонентов отходов в зависимости от размера фракции.

Подтверждено, что теплота сгорания ТКО увеличивается с возрастанием размера фракции. Это позволяет, контролируя фракционный состав, получать ТТО с необходимой теплотворностью.

3. Обоснована возможность получения ТТО с заданными параметрами на основании выявленных зависимостей массы и теплоты сгорания ТТО от содержания отдельных компонентов в исходных отходах и их влажности. Установлено, что для городов с населением более миллиона человек при исходной влажности энергетической фракции ТКО разного состава теплота сгорания колеблется от 10,5 (при влажности 47,8 %) до 18,1 МДж/кг (при влажности 24,9 %), при этом масса ТТО составляет 36 и 15 % от исходной массы ТКО. Путем высушивания и измельчения можно получить ТТО от 11,7 до 21,1 % от исходного потока ТКО с теплотой сгорания от 20 до 22 МДж/кг (при влажности 10 %).

4. Доказано снижение воздействия на компоненты геосферы (атмосферный воздух и почву) при обработке ТКО и получении ТТО разных композиций. В зависимости от отбираемого состава ТТО сокращение выбросов парниковых газов составит от 18 до 68 % и площади отчуждаемых земель – от 25 до 47 % по отношению к размещению отходов на полигоне ТКО.

Значимость результатов для науки и производства

Теоретическая значимость работы заключается в разработке методических подходов к определению энергетического потенциала ТКО на основе исследований их компонентных и фракционных теплотехнических свойств, что позволит получать твердое топливо из отходов различных композиций заданного качества (с низкой эмиссией парниковых газов) для замещения дорогостоящего ископаемого котельно-печного топлива.

Практическая значимость работы заключается в апробации методического подхода к оценке состава и теплотехнических свойств ТКО для городов Самары, Перми, Екатеринбурга, Казани, Санкт-Петербурга, Оренбурга и Первоуральска.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность результатов исследований подтверждается применением общепринятых и научно-апробированных методов при проведении полевых и лабораторных исследований, удовлетворительной сходимостью полученных результатов экспериментальных исследований, применением статистических методов обработки экспериментальных данных.

Разработанные методические подходы могут быть использованы для геоэкологической оценки объектов обращения с отходами на всех этапах жизненного цикла.

Применение на практике результатов и выводов, приведенных в диссертации, позволит использовать актуальные данные, необходимые для принятия обоснованных управленческих решений.

Итоги и рекомендации, приведенные в работе, обоснованы и не вызывают возражений.

Замечания и недостатки

По работе имеются следующие замечания и недостатки:

1. Вызывает сомнение обоснованность использования термина «задавливание земель» вместо широко применяемого «отчуждение земель».

2. Основные горючие компоненты ТТО являются искусственными (бумага, пластик, резина и др.), поэтому оценка их энергетического потенциала должна проводиться комплексно с учетом затрат энергии и эмиссии загрязняющих веществ при изготовлении такой продукции. Следовало бы более подробно рассмотреть вопрос содержания ископаемого углерода в составе твердого топлива из отходов.

3. Целесообразно было бы оценить выбросы токсичных веществ при сжигании ТТО и учесть при сопоставлении сравниваемых технологий обработки и утилизации ТКО.

Перечисленные замечания не снижают общей положительной оценки рассматриваемой диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа Польшгалова Степана Владимировича на тему: «Методические подходы к геоэкологической оценке технологий обработки твердых коммунальных отходов с получением твердого топлива», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует паспорту специальности 25.00.36 – Геоэкология (строительство и ЖКХ), пункту 5.18 «Теория, методы оценки существующих и создаваемых технологий, конструкций и сооружений, используемых в процессе строительства, в ЖКХ, и их влияние на состояние биотопов».

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи - разработки методического подхода к геоэкологической оценке технологий обработки и утилизации ТКО, имеющей значение для управления потоками отходов, с учетом возможности рационального использования их материально-энергетических ресурсов при формировании системы обращения отходов для устойчивого развития урбанизированных территорий. Автореферат в достаточном объеме раскрывает содержание диссертационной работы.

Диссертация обладает научной новизной и практической ценностью. Автор диссертационной работы, Польшгалов Степан Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (строительство и ЖКХ).

Диссертация, автореферат и отзыв были рассмотрены и одобрены на заседании высшей школы «Гидротехническое и энергетическое строительство» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Протокол № 3 от «04» октябре 2019 г.

Профессор ВШ
«Гидротехнического и
энергетического строительства»,
д.т.н., профессор

— В.И. Масликов

Доцент ВШ
«Гидротехнического и
энергетического строительства»,
к.т.н., доцент

— А.Н. Чусов

«22» октябре 2019 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Адрес:

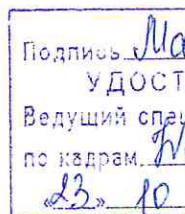
195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

Телефон: +7 (812) 297-20-95,

E-mail: office@spbstu.ru

Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://www.spbstu.ru>

Подпись заверяю



И.

