

Отзыв официального оппонента

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)

Диссертационная работа Степана Владимировича Польшгалова посвящена разработке методических подходов к геоэкологической оценке технологий обработки твердых коммунальных отходов (ТКО) с получением твердого топлива. Научное обоснование таких подходов позволяет предотвратить воздействие на геосферные оболочки (атмосферный воздух и почву) и уменьшить потребление первичных энергетических ресурсов, что также снижает нагрузку на окружающую среду при их добыче, подготовке и сжигании. Тема диссертации 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».

В первой главе диссертации представлен литературный обзор по тематике работы. Представлена оценка объемов выбросов парниковых газов от использования ТКО и твердого топлива из отходов (ТТО), и площадей заделживаемых земель от захоронения отходов при разной системе обращения с отходами. Автором выявлены основные методы управления качеством ТТО для их последующей термической утилизации, а также установлены требования к ТТО (теплота сгорания, содержание хлора и ртути). Сделан вывод о необходимости разработки методических подходов к геоэкологической оценке технологий обработки ТКО, обеспечивающую сравнение сложных техногенных ресурсных циклов.

Во второй главе приведены основные положения методики геоэкологической оценки технологий обработки ТКО и получения ТТО, включающей оценку энергетического потенциала ТКО, моделирование технологий обработки ТКО, оценку воздействия на геосферные оболочки и сравнительную оценку вариантов обращения с отходами. Отличительной особенностью оценки энергетического потенциала ТКО являются развернутые полевые пофракционные исследования компонентного состава ТКО, отбор проб отдельных компонентов и пофракционные лабораторные исследования их влажности и зольности. Для обоснования технологий обработки ТКО разработан алгоритм, позволяющий рассчитать

количественные и качественные характеристики потоков ТКО в зависимости от используемых технологий, эффективности оборудования и степени извлечения компонентов на различных этапах, состава и свойств исходных ТКО. Оценка воздействия технологий обработки ТКО и получения ТТО на геосферные оболочки основана на расчете прямых, косвенных и предотвращенных выбросов парниковых газов на всех этапах обращения с отходами с учетом состава и свойств ТКО и характеристик применяемого оборудования, а также на оценке площадей, изымаемых и задалживаемых земель под захоронение ТКО.

Третья глава содержит результаты пофракционных исследований влажности и зольности 40-43 компонентов. Установлено, что теплотехнические свойства отдельных компонентов отличаются внутри одной категории компонентов и зависят от размера фракции, а также с увеличением размера фракции ТКО увеличивается содержание горючих веществ. Автором выявлено, что фракция с размерами частиц более 50 мм составляет в среднем 60 % массы отходов и привносит 80 % энергетического потенциала.

В четвертой главе выполнена оценка технологий обработки ТКО для их последующей энергетической утилизации по нескольким вариантам. Установлено, что теплота сгорания ТТО зависит как от перечня отбираемых компонентов, так и от их влажности.

В пятой главе произведен расчет выбросов парниковых газов в пересчете на CO₂-эквивалент и площадей земель, задалживаемых под захоронение ТКО. Сделан вывод, что обработка ТКО с выделением вторичного сырья и ТТО позволяет снизить нагрузку на окружающую среду даже с учетом выбросов парниковых газов от работы машин и оборудования. В работе предложено в систему классификации ТТО (ГОСТ 33516-2015) ввести дополнительный параметр – содержание ископаемого углерода, который позволит оценивать влияние применяемого топлива в энергетических процессах на окружающую среду.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных Пылыгаловым С.В. в диссертации, подтверждается использованием современных методов исследований и анализа.

Результаты работы апробированы на научных конференциях, в том числе зарубежных. Всего по теме диссертации опубликовано 11 научных 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, и два патента.

Практическая значимость работы подтверждена актами внедрения и 2 патентами Российской Федерации. Выводы получены автором на основе проведенных исследований соотносятся с положениями, выносимыми на защиту, и научной новизной.

Научная новизна заключается в том, что автором:

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 и оценке задалживания земельных территорий под захоронение ТКО с учетом состава отходов и свойств отдельных компонентов.

2. Установлены закономерности изменения теплоты сгорания, влажности и зольности отдельных компонентов в зависимости от размера фракции. Теплота сгорания ТКО увеличивается с возрастанием размера фракции: отсев с размерами частиц 0–15 мм имеет теплоту сгорания в три раза меньше теплоты сгорания несортированных ТКО, а фракции с размерами частиц от 100 мм – в 1,3 раза выше.

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 геосферные оболочки (атмосферный воздух и почву) при обработке ТКО и получении ТТО разных композиций. Сокращение выбросов парниковых газов составит от 18 до 68 % и площади задалживаемых земель – от 25 до 47 % по отношению к размещению отходов на полигоне ТКО в зависимости от отбираемого состава ТТО.

Замечания по диссертации:

1. В тексте диссертации таблицу 1.2 на с. 18 целесообразно дополнить данными, полученными в последние годы при исследовании теплотехнических свойств компонентов отечественных ТКО, опубликованных, например, в журнале «ТБО», 2018, № 10, с. 8-9.

2. Утверждение в выводах на с. 51, что «на мусоросжигательных заводах выбрасывается значительный объем загрязняющих веществ», является довольно спорным, особенно применительно к современным предприятиям. Ссылка на [4], приведенная на с. 12 диссертации, в обоснование сказанного - не убедительна.

3. При расчете предотвращенных выбросов CO_2 при сжигании ТКО необходимо учитывать коэффициент преобразования энергopotенциала отходов в тепло- и электроэнергию. Учет только КПД котла (85%) может дать заниженные результаты.

4. При сравнении вариантов возможных технологий обращения с ТКО следовало бы рассмотреть два подварианта: для варианта В.1 (прямое сжигание необработанных ТКО) - полная утилизация образующихся остатков («нулевое» захоронение); для варианта В.2 – после выделение вторичного сырья - сжигание «хвостов» сортировки в полном объеме.

5. На с. 136 говорится, что под геоэкологическим показателем понимаются только объемы выбросов парниковых газов. Другой геоэкологический показатель (отчуждение земель для захоронения) косвенно входит в технико-экономический в виде платежа за размещение ТКО на объектах захоронения. Целесообразно интегральную оценку технологий обращения с ТКО выполнить для трех показателей: двух геоэкологических (выбросы парниковых газов и отчуждение земель для захоронения) и технико-экономического, а для количественного выражения результатов этой оценки использовать, например, весовые коэффициенты, экспертно установленные для каждого показателя.

6. В п. 4 Заключения допущена неточность: «...из 1 тонны ТКО исходной влажностью 25,6%...может быть получено 0,12 кг ТТО...».

7. В «Структуре и объеме работы» указано, что диссертация содержит 3 приложения – фактически их четыре.

8. В таблице 4.1 диссертации долю ТТО от массы ТКО следует привести без округления, т.е. также как в таблице 1 автореферата.

9. В тексте диссертации отсутствует ссылка на Приложение А.

Высказанные замечания не препятствуют общей высокой оценке диссертации.

Автореферат и опубликованные работы соответствует содержанию диссертации.

Диссертация Пылыгалова Степана Владимировича, выполненная на тему «Методические подходы к геоэкологической оценке технологий обработки твердых коммунальных отходов с получением твердого топлива» и

представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, представляет собой завершенную научно-квалификационную работу по специальности 25.00.36 – Геоэкология (строительство и ЖКХ), в которой содержится решение задачи, имеющей важное значение для развития отрасли обращения с отходами и соответствует паспорту специальности 25.00.36 (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»). Полученные в рамках диссертационного исследования результаты обладают научной новизной и практической полезностью.

В работе прослеживается логичная структура, материалы изложены грамотным русским языком, принятым в научно-технической литературе.

Диссертация Польшгалова С.В. имеет прикладной характер и в ней приводятся сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов.

В связи с вышеизложенным считаю, что Польшгалов Степан Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (строительство и ЖКХ).

Официальный оппонент:

Тугов Андрей Николаевич,

доктор технических наук, старший научный сотрудник,

заведующий отделением парогенераторов и топочных устройств

ОАО «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени теплотехнический научно-исследовательский институт» (ОАО «ВТИ»)

115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д.14

Телефон: +7 (495) 137-77-70, доб. 20-34

E-mail: ANTugov@vti.ru

« 01 » ноября 20 19 г.

Тугов Андрей Николаевич

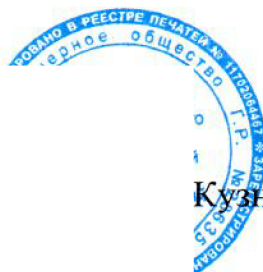
Подпись Тугова А.Н. заверяю.

Руководитель направления

кадрового

администрирования ОАО «ВТИ»

« 01 » ноября 20 19 г



Кузнецова О.С.