



Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами для г. Ханты-Мансийска, Россия

Приложение IV

Практическое обоснование МБО в условиях Крайнего севера

Декабрь, 2011

Выходные данные:

Авторы:

Д.т.н. Бертрам Цвизеле (ARGUS e.V.)

Д.т.н. Юлия Каацке (Берлинский технический университет)

Проф., д.н., Берндт-Михаэль Вильке (Берлинский технический университет)

Финансирование проекта:



Финансовая поддержка проекта на 80% осуществлялась Федеральным министерством окружающей среды (BMU) в рамках программы консультационной помощи государствам Центральной и Восточной Европы, Кавказского Региона и Центральной Азии. Проект реализуется [был реализован] при научном сопровождении Федерального ведомства по охране окружающей среды (UBA). Ответственность за содержание публикации несут авторы.

На 20% финансовая поддержка осуществлялась Берлинским техническим университетом, фирмой ARGUS e.V., Югорским государственным университетом в г.Ханты-Мансийске и Муниципальным дорожно-эксплуатационным предприятием (М ДЭП), ответственным за размещение отходов.

TABLE OF CONTENT

1. ВВЕДЕНИЕ	1
2. ВОПРОС О ВОЗМОЖНОСТИ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ УСТАНОВОК МУСОРΟΣЖИГАТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ	1
3. ВОПРОС О ПРАКТИЧНОСТИ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ МБО	2
4. ЗАПРОС ПО ОБРАБОТКЕ И УДАЛЕНИЮ ОТХОДОВ В ГОРОДЕ АНКОРИДЖ, ШТАТ АЛЯСКА	3
5. ИНТЕРНЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ..	3
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	3
7. КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ И ОТВЕТЫ	3
7.1 Контактные данные телефонных интервью	3
7.2 Ответы по электронной почте и контактные данные	4
7.3 Web-страницы и научная литература	9

1. Введение

В рамках практического обоснования были исследованы следующие вопросы:

- есть ли опыт эксплуатации завода по механико-биологической очистке (МБО) в климатических условиях, аналогичных условиям в Ханты-Мансийске;
- есть ли гарантии от производителя, что биологическая очистка может происходить при температуре -40С;
- существуют ли небольшие установки для сжигания отходов и каковы минимальная мощность (для завода размером 30,000-40,000 Мг/г.) и стоимость расходов.

Чтобы ответить на поставленные вопросы были проведены интернет исследования, сделаны письменные и телефонные запросы в международные компании-производители и университеты.

Данное практическое обоснование подразделяется на следующие части:

Главы 2 и 3 включают итоги изучения мусоросжигательных печей и МБО. Глава 4 содержит результаты письменного опроса, который был направлен в местную администрацию города Анкоридж, штат Аляска. Глава 5 описывает результаты интернет исследований, а также исследований литературных источников. Глава 6 дает сводку результатов, описанных в главах 2 и 5. Наконец, в 7 главе составлен список контактных данных и исходных ответов посредством e-mail. Поскольку запросы были отправлены в немецкие или международные организации, ответы представлены либо на немецком, либо на английском.

2. Вопрос о возможности и целесообразности установок мусоросжигательных печей

По словам г-жи Хамачек (из телефонного интервью), даунскейлинг мусоросжигательных печей обходится очень дорого, особенно очистка от дымового газа. Она также ссылается на фирму Михаэлис, которая специализируется на строительстве небольших МСЗ. Как правило, небольшие мусоросжигательные печи должны быть оснащены техникой для предварительной механической обработки компонентов (размер, влажность, смешанность, теплота сгорания).

Во время телефонного разговора с г-м Гриммом (представитель фирмы Михаэлис, специализирующейся на производстве установок для сжигания отходов) он подтвердил, что компания строит экологические МСЗ запрашиваемых размеров. Г-н Гримм предложил 2 варианта с пропускной способностью 15 000 Мг/г. Все оборудование будет изготовлено на заводе Вюрцбург в Германии и затем доставлено к месту назначения. Фирма уже имеет опыт экспорта в Россию. На основании размеров установки и технологии сжигания необходима предварительная механическая обработка бытовых отходов (измельчение, сортировка неподходящих материалов). Размер инвестиций в установку такого размера составит 5-6 млн. евро. Расходы на обслуживание г-н Гримм оценивает как 30 евро на входящую тонну. Г-н Гримм подготовит предложение с описанием установки. Полностью готовая установка построена в Вюрцбурге и может быть осмотрена.

Г-н Бетте из компании Пёйри Дойчланд ГмбХ сообщил, что его компания обычно строит мусоросжигательные печи для бытовых отходов мощностью 100,000 - 500,000 Мг/г. Однако, его компания может также изготовить средства обслуживания запрашиваемого размера. У них есть опыт работы в этом размере, особенно для отходов оборудования в Швейцарии (прим. г-на Бетте, расходы там играют менее значительную роль). Головной офис концерна Пёйри располагается в Финляндии (поставщик энергии), поэтому они имеют опыт работы в экстремальных климатических условиях. Согласно первому предложению, Пёйри предлагает систему со следующими параметрами: теплота сгорания 9,7 МВт, пропускная способность 5Мг/час. Турбина и генератор для производства электроэнергии для системы таких размеров не требуются. Размер вложений в такой завод составит 35-40 млн. евро. Г-н Бетте также подготовил приблизительные расчеты (см. e-mail ниже) с описанием технологий системы.

3. Вопрос о практичности и целесообразности МБО

После телефонного разговора и переписки по e-mail (см. ниже) с г-м Бетте, фирма Пёйри Дойчланд ГмбХ проверит пригодность МБУ к предложенным климатическим условиям в Ханты-Мансийске. Фирма Пёйри взаимодействует с биологическими системами инженерного сообщества Витценхаузен Фрике & Турк ГмбХ. При первичной спонтанной оценке г-н Бетте выразил сомнение в применении биологической установки в силу экономических условий. После проведения дальнейших исследований компания Пёйри предлагает использование МБУ. По приблизительным подсчетам расходы на МБУ с анаэробной стадией обработки составят ок. 26 млн. евро. при пропускной способности 70,000 Мг/г. Также было подсчитано, что при годовой пропускной способности от 40,000 Мг/г. затраты составят около 15-20 млн. евро. При этом необходимо учесть, что в этом случае речь идет о высокотехнологичной установке. Ввод в эксплуатацию простой МБУ (простая механическая обработка и аэробная биологическая обработка (компостирование) будет стоить значительно дешевле. В случае, если будет использоваться аэробная (а не анаэробная) стадия обработки, расходы могут быть также сокращены, но необходимо учитывать местные условия для аэробной стадии обработки (потребность в дополнительных водных ресурсах, необходимость отопления и т.д.).

Г-н Кюле-Вайдмайер, консалтинговая фирма Wasteconsult international, подтвердил в телефонном разговоре, что у них есть опыт в применении биологических установок в Финляндии и Канаде. Швеция и Норвегия не используют биологические системы. Г-н Майер считает туннельное компостирование в принципе эффективным и назвал имена 2-х контактных лиц в Финляндии и Канаде.

Проф. Ринтала, Финляндия, Технический Университет Тампере, ссылается на текущие установки, которые работают в Финляндии при подобных климатических условиях (см. e-mail ниже). Она считает, что при хорошей изоляции и правильной эксплуатации биологическая очистка должна быть действенной. Она подчеркнула, что процессы легче контролировать при низких температурах, чем при высоких.

Д-р Фельске, Waste Management Service, Эдмонтон, Альберта, Канада (по e-mail) подтвердил эффективность МБУ в суровых климатических условиях, подобных сибирским. В Эдмонтоне, Альберта действует МБУ, что позволяет наблюдать опыт обращения с такой установкой. Примечательно, что концепция обращения с отходами в Эдмонтоне (Альберта) очень похожа на предложенный нами вариант переработки отходов (см. брошюру с описанием концепции для Эдмонта). Надежные данные по расходам могут быть получены только после основательных исследований возможностей рынка. Г-н Фельске выражал готовность к сотрудничеству и способность предоставить необходимую информацию.

Г-н Мёллер (Векоплан, производитель очистных сооружений, в интервью по телефону и электронной почте) видит эффективность работы МБУ при условии работы закрытого туннеля для компостирования. Векоплан имеет опыт экспорта техники в Россию (завод по производству древесных пеллет). Компания подсчитала, что размер инвестиций на установку такого размера составит 7-9 млн. евро. Конечно, концепция зависит от возможности рынка сбыта продуктов переработки и топливозаменителя. Эта информация еще нуждается в уточнении *(г-н Мёллер отправил приблизительные оценки стоимости и техническое описание компании Векоплан, которое будет отредактировано после получения информации о возможностях рынка в Ханты-Мансийске).*

4. Запрос по обработке и удалению отходов в городе Анкоридж, штат Аляска

Согласно г-ну Марку Г. Маддену, директору муниципалитета Анкоридж, Учреждение твердых отходов, у них нет опыта работы с механико-биологической обработкой. При неконтролируемых условиях (захоронение) биологическая активность начинается только через 2-3 года после захоронения. Затем температура мусора достигает 23°С. (см. *ответ М.Мадден, Аляска*).

5. Интернет исследования и исследования литературных источников

Результаты исследований литературных источников по вопросу использования МБУ в северных странах показали, что МБУ есть только в Европе. США и Канада чаще используют полигоны без предварительной обработки отходов. Поиски на web-странице «Эльзефир» по запросу об использовании МБУ в северной части света не дали результатов.

Web-сайты и оцениваемая литература приведены в п. 7.3 *Web-сайты и литература*.

6. Заключение

Основываясь на результатах исследования, было установлено, что оба очистных сооружения (установка для сжигания отходов и МБО) технически целесообразны в условиях крайнего севера при размерах установки 30,000-40,000 Мг /г.

7. Контактные данные и ответы

7.1 Контактные данные телефонных интервью

Ева Хамачек

Ассистент профессора Фаульштиха

Вуат ГмбХ

Ул. Санкт-Пёльтенер, 43

89522 Хайденхайм

Тел: +49 (0) 73 21 37 - 95 53

Маттиас Кюле-Вайдемайер

Международный консультант по вопросам обращения с отходами

Ул. Роберта Коха. 48 б

D 30853 Лангенхаген

Германия / Алемания

Тел.: ++49 511 23 59 383

Факс : ++49 511 23 59 384

Моб:++49 174 880 6427

kuehle@wasteconsult.de

www.wasteconsult.de

Г-н Бернхард Гримм

Михаэлис ГмбХ и Ко. товарищество

Ул. Рудольфа-Дизеля, 5-7

D - 97209 Вайтсхёххайм (Вюрцбург)

Тел.: +49 931 3593890

Факс: +49 931 3593899

Моб.: +49 170 8680685

e-mail: grimm@michaelis-systems.de

www.michaelis-systems.de

7.2 Ответы по электронной почте и контактные данные

Ответ: М. Мадден; Аляска

Доктор Каацке,

Мы хороним все виды отходов (за исключением опасных), включая органические отходы частных хозяйств, ресторанов и пр. Полигон построен в соответствии с требованиями для сбора фильтрата со дна полигона, а также сбора газа со всей массы отходов.

Наш полигон действует по принципу биологического реактора. Мы рециркулируем некоторое количество фильтрата назад в отходы для уверенности, что влажность достаточная для биологического разложения. Производимый газ богат метаном (ок. 50% общего объема). В настоящий момент мы строим небольшую электростанцию для производства энергии из собранного газа. Мощность рассчитана 5,2 мегаватта (ок. 19 Гигаджоулей).

Необходимо упомянуть о 2-х фактах: мы обнаружили, что отходы, собираемые в середине зимы при температурах -20°C остаются замерзшими 2-3 года. Отходы, собранные в более ранние периоды (более 5 лет), имеют температуру ок. 23°C , за исключением отходов на уровне 1-2 метра от дна.

Мы не принимаем опасные отходы на захоронение. Производители опасных отходов отвечают за безопасную утилизацию отходов на других установках лично. У нас есть в наличии установка, в которой осуществляется сбор жидких и опасных отходов частных хозяйств и малых предприятий. Если материал может быть использован вторично, мы отдаем его населению бесплатно (чистящие средства). Если материал неопасен, мы его стабилизируем, обычно с помощью бентонитовой глины и полигон затвердевающим материалом. Если отходы относятся к опасным, мы хороним их на специальном полигоне, либо сжигаем.

Надеюсь, информация была полезной. Обращайтесь в случае возникновения дальнейших вопросов.

С наилучшими пожеланиями,

Марк Г. Мадден,

Директор

Муниципалитет Анкораджа

Услуги в сфере обращения с ТБО

907.343.6279

maddenmg@muni.org

Ответ: Проф. Ринтала; Финляндия

Дорогой Бертрам,

Благодарю за e-mail. Проект должен быть интересным. В нашем климате температура опускается до -20 , иногда -35 и -40 градусов. Биологические отходы сортируются во многих учреждениях, но не во всех. В зимнее время отходы могут замерзать в местах сбора, но с ружой стороны их pH не понижается, как это случается в летнее время.

У нас есть в распоряжении системы механической обработки, установка для производства биогаза, а также туннель для компостирования (плюс снаружи труба для гниения). Эти установки расположены, напр., в городах Tampere, Vaasa, Oulu, Jyväskylä. Климатические условия всех перечисленных городов: холодные зимы и жаркие лета. Основной пункт, на который нужно обратить внимание: эффективная изоляция, хорошая система теплоснабжения, и правильное управление всей установкой в целом.

Конечно, низкие температуры могут повлиять на энергетический баланс, но, по моему мнению, единичные ошибки при работе установки в Финляндии связаны не с низкой температурой. Некоторые проблемы легче решать при низкой температуре, чем при

высокой. В любом случае, опыта обращения с отходами в холодном климате достаточно. К сожалению, объем информации на английском и немецком языках весьма ограничен. Реализация проекта при тех условиях зависит от местной системы, от того, насколько хорошо установки могут быть спроектированы и построены. Если Вам требуется специфическая информация, дайте мне знать, я могу попробовать найти ее.

С наилучшими пожеланиями Маттиасу

Юкка

Ответ: Арно Мёллер; Векоплан; Германия

Здравствуйте, г-н Цвизеле,

Эффективность МБУ я обсудил с фирмой ВэйстТек, нашим партнером по биологической сушке/стабилизации отходов. В принципе биологическая сушка возможна также в сибирских условиях. Время компостирования, однако, при низких температурах увеличивается, это можно исправить вводом в операцию дополнительного туннеля для компостирования.

Общая механическая, а также биологическая обработка должна происходить в закрытом помещении, в идеале в утепленном зале, закрытом от холода. Наша МБУ базируется на концепции топлива и может предложить производство топлива с характеристиками 15-18 МДж/кг. После сбора отходов отсортировываются материалы пригодные для переработки (бумага, полиэтилен) и т.д. В этом случае остатки после сортировки совместно с органической фракцией подлежат биологической сушке, затем образуется топливозаменитель.

Концепция установки будет определена возможностями рынка сбыта продуктов переработки. Поэтому важно знать заранее, есть ли возможность совместного сжигания топливозаменителя в угольных электростанциях или цементных заводах в регионе.

Так как концепции установки еще нет, мы можем дать весьма приблизительную оценку затрат. На наш взгляд, при использовании комбинированной автоматической и ручной сортировки для выбора пригодных для переработки материалов, нужно исходить из суммы 7-9 млн.евро.

С наилучшими пожеланиями

Арно Мёллер

Глава центра обращения с отходами

Vecoplan AG

Vor der Bitz 10

56470 Bad Marienberg

Tel.: +49 (0) 2661 / 6267-670

Mobil: +49 (0) 171 974 12 92

Fax.: +49 (0) 2661 / 6267-70

E-Mail: arno.moeller@vecoplan.de

www.vecoplan.de

Ответ: Кристиан Фельске; Департамент Эдмонта по вопросам охраны окружающей среды; Канада

Здравствуйтесь, Бертрам

Спасибо за e-mail. Ответ вкратце. Да, у нас есть опыт в подобных климатических условиях холодных и долгих зимних периодов в Эдмонтоне. У нас действует закрытый трансфер и установка для компостирования с открытой системой выдержки, с использованием валиков либо массовых формаций. Мы компостируем 2 основных потока: а. ТБО с обезвоженными биологическими твердыми веществами и б. обезвоженные биологические твердые вещества с щепой.

Кроме того, у нас проводятся различные обработки отходов. У меня есть брошюра с описанием деятельности:

Мы провели серии тестов со всеми нашими потоками отходов и располагаем опытом в работе в суровых климатических условиях.

Я не уверен, какая будет следующая ступень в Вашем исследовании, но если у Вас есть вопросы, можем обсудить их по телефону.

Кристиан

Кристиан Фельске доктор наук,

Технический специалист

Охрана окружающей среды, исследования и регулирование

Услуги в обращении с отходами

Эдмонтон

tel: 780-495-9869

Ответ: Маттиас Бетте; Пёйри Дойчланд ГмбХ

Уважаемый господин Цвизеле,

При производительности от 40 000 Мг ТБО в год МСЗ дает в итоге при теплоте сгорания от 7 000 кДж/кг теплоту сгорания топлива 9,7 МВт и 5 Мг/ч производительность. Исходили из централизованного теплоснабжения (зима + лето) и отказались от турбины и генератора. Исходные параметры пара принимались 17 бар/370 ° С. Количество получаемого пара составило ок.11.6 Мг/ч.

Наши расчеты затрат на такую установку составляют примерно 35 - 40 млн. евро. При этом был предусмотрен подземный бункер. При таких затратах экономичнее будет наземный бункер, в особенности учитывая тот факт, что затраты на строительство в регионе будут очень высокими. При дальнейших упрощениях цена могла бы быть снижена.

Здесь в основу легли европейские стандарты и европейские расценки.

В прайс-листе отражено следующее:

Машины:

- Кран
- Слойевая топка
- Подача воздуха для горения
- Дополнительная форсунка вкл. подачу и хранение жидкого топлива
- Системы удаления шлаков
- SNCR-система для удаления азота
- Парогенератор
- Системы для вывода и хранения котловой золы
- Установка для подготовки питьевой воды
- Контейнер для воды
- Насосы для закачки воды
- Конденсатор для теплоснабжения
- Насосы для конденсата
- Balance of Plant
- Реактор для подачи через насадки средств для очистки отработанного газа
- Тканевый фильтр
- Система отвода и складирования пыли из фильтра
- Дымосос
- Дымовая труба
- Вспомогательный парогенератор
- Соединительные трубы вкл. арматуру
- Обеспечение сжатым воздухом
- Стальные конструкции, площадки, лестницы

Электротехника

- Полный набор кабелей
- Машинный трансформатор 20/10,5 kV
- Трансформатор 20/0,7 kV
- Трансформатор 20/0,4 kV
- Агрегат аварийного питания
- 220 V батарея
- Система управления процессом
- Система визуализации процесса
- MS-распределительные устройства
- Помещение распределительного устройства, NS-распределение, - распределительные устройства

Строительство

- Весы + проходная
- Опорные плиты, фундамент
- Бункер для отходов
- Бункер для шлаков
- Лестничные пролеты из бетона и стали + грузовой лифт
- Техническое оснащение здания (освещение, установка пожарной сигнализации)
- Оборудование для подогрева воды, обеспечение незамерзания при выключенном состоянии установки, системы проветривания и т.д.
- Наружное оборудование на территории установки, ограда
- Подземное строительство (установки обеспечения и отвода)
- Строение для котла
- Строение для установки по очистке отработанного газа
- Строение для распределительных устройств и управления

С наилучшими пожеланиями

Маттиас Бетте
Руководитель по сбыту

Ответ: Маттиас Бетте; Пёйри Дойчланд ГмбХ (МБУ)

Уважаемый господин Цвизеле,

Ниже приведены приблизительные расчеты затрат на МБУ с анаэробной стадией обработки. Затраты на простое компостирование будут значительно ниже, но необходимо учитывать местные условия для использования аэробной стадии обработки (потребность в доп.водных ресурсах, необходимость отопления и т.д.).

Надеюсь, эти данные окажутся полезными в дальнейшей работе над проектом.

Установка укомплектована следующим:

Механическая обработка отходов

Измельчитель

Fe- und NE-Abscheidung

Барабанный грохот

Баллистический сепаратор

Пакетировочный пресс/Контейнеры для калорийных материалов

Фильтр для пыли

Биологическая обработка

Миксер

Сепарация пенопласта и утяжелителей

Второй измельчитель

Бродильный аппарат (двухступенчатая обработка, вкл. гидролиз)

Последующая обработка забродивших остатков (аэробизация и обезвоживание)

ТЭЦ вкл. газовый коллектор и газовый факел

Крытые площади для промежуточного хранения остатков компоста

Обработка отработанного воздуха

Конструктивная деталь

Зал для приема отходов, механической обработки, помещение контроля

Помещения для персонала

Фундамент для компостирования

Основные дороги для транспорта, поставляющего что-л., транспортные сети на площади установки

Весы

Расходы составят ок. 26 млн.евро при пропускной способности от 70 000 Мг/год. Мы рассчитываем, что при пропускной способности от 40 000 Мг вложения составят 15-20 млн.евро. В любом случае, речь идет о высокотехнологичной установке. Ввод в эксплуатацию простой МБУ (простая механическая обработка и аэробная биологическая обработка (компостирование)) будет стоить значительно дешевле.

В случае, если будет использоваться аэробная (а не анаэробная) стадия обработки, расходы могут быть также сокращены, но необходимо учитывать местные условия для аэробной стадии обработки (потребность в доп.водных ресурсах, необходимость отопления и т.д.).

С наилучшими пожеланиями

Маттиас Бетте

Руководитель продаж

Пёйри Дойчланд ГмбХ

Geschäftsbereich Energie / Business Group Energy

Борштелерское шоссе 51 * 22453 Гамбург * Германия

Тел.: +49 40 69200-162 * Моб.: +49 160 96367003 * Факс: +49 40 69200-244

matthias.bette@pouyry.com * www.pouyry.de * www.pouyry.com

7.3 Web-страницы и научная литература

Канада

Департамент по вопросам охраны окружающей среды Канады:

<http://www.ec.gc.ca/gdd-mw/default.asp?lang=En&n=EF0FC6A9-1>

Регион Юкон – Норден Канадас – Правительство Юкона, охрана окружающей среды:

<http://www.env.gov.yk.ca/>

Публикация:

Механико-биологическая обработка (МБО) -- Часть1: Европейские перспективы применительно к Канаде: <http://www.solidwastemag.com/news/mechanical-biological-treatment-mbt---part-1/1000213617/>

Механико-биологическая обработка - ЧастьII – Перспективное будущее для МБО в Канаде: <http://www.solidwastemag.com/news/mechanical-biological-treatment--part-ii/1000215205/>

США – Аляска

Муниципалитет Анкораджа, Услуги в сфере обращения с ТБО:

<http://www.muni.org/departments/sws/pages/default.aspx>

Норвегия:

Государственное управление Норвегии по вопросам охраны окружающей среды:

<http://www.environment.no/Topics/Waste/>

Веолия (Veolia) в Осло:

<http://www.veolia.com/en/group/case-studies/oslo-norway.htm>

Швеция:

Публикация, согласно которой в Швеции запланированы мусоросжигательные заводы:

http://www.andrew.cmu.edu/user/kmeister/Temp/Eriksson_MSW_SystemsPerp_05.pdf

Avfall Sverige – Шведская система обращения с отходами:

<http://www.avfallsverige.se/topmenu/in-english/>