ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55831— 2013

Ресурсосбережение

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МЕТОДЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ОТХОДОВ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательским центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ» (ФГУП «ВНИЦСМВ») совместно с Закрытым акционерным обществом «Инновационный экологический фонд» (ЗАО «ИНЭКО») на основе аутентичного перевода отдельных положений международных документов, указанных в пункте 4, выполненного ЗАО «ИНЭКО»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации 349 «Обращение с отходами»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 1768-ст

4 В настоящем стандарте реализованы нормы международного документа «Базельская конвенция. Техническое руководство по термической обработке опасных отходов» (Basel Convention. Technical Guidelines on Incineration on land. Basel Convention series/SBC No. 02/04. First Published in 1997 and reprinted in November 2002)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Введение

Основное назначение настоящего стандарта заключается в повышении степени соответствия производимой продукции ее назначению на последней стадии жизненного цикла (при превращении в отходы) и на этапах его технологического цикла; устранении технических барьеров в торговле на мировом, региональных и внутреннем рынках.

Объектом стандартизации является ресурсосбережение.

Предметом стандартизации является методология применения наилучших доступных технологий при термической обработке отходов. Подходы и методы, включенные в настоящий стандарт, представляют собой наилучшие доступные технологии, пригодные к практическому внедрению и обеспечивающие высокий уровень защиты окружающей среды

Аспектом стандартизации является термическая обработка отходов на мусоросжигательных заводах.

Настоящий стандарт устанавливает целе-экологические (целевые экологические), социально-организационные, ресурсно-логистические и производственно-технологические стратегии деятельности при экологически ориентированном управлении отходами с учетом контроля качества отходов, поступающих на мусоросжигательные установки.

В настоящее время в большинстве стран сжигание используется при уничтожении различных видов отходов и обычно является только частью комплексной системы обращения с отходами, направленной на ликвидацию отходов, образующихся в процессе жизнедеятельности человека.

Быстрое технологическое развитие, наблюдаемое в течение последних 10−15 лет, оказало влияние и на развитие сектора сжигания отходов. Большинство изменений было связано с развитием законодательной базы для регламентации промышленной деятельности, что повлекло за собой, в частности, необходимость сокращения выбросов в атмосферу, образующихся в результате работы отдельных промышленных установок. Оптимизация технологических процессов — процесс непрерывный. Так, например, в настоящее время для сжигания отходов разрабатываются технологии с улучшенными экономическими (более низкая стоимость по сравнению с традиционными) и экологическими (более высокая экологическая результативность) характеристиками.

Основными целями сжигания отходов (как и большинства других методов обработки отходов) [1] являются:

- сокращение объема отходов;
- снижение их опасности для окружающей среды, что осуществляется с помощью улавливания (и, соответственно, концентрирования) или деструкции потенциально опасных веществ;
- получение энергии.

Несмотря на то, что в подходах, используемых при сжигании отходов, имеются существенные различия, можно произвести следующее условное деление:

- сжигание смешанных и практически необработанных бытовых отходов. Иногда применяется совместное сжигание таких отходов с промышленными отходами;
- сжигание бытовых и (или) других отходов, которые были предварительно подготовлены к сжиганию, то есть подверглись раздельному сбору и дополнительной предварительной обработке в целях повышения их теплотворной способности;
- сжигание опасных отходов на специализированных установках;
- сжигание осадков сточных вод на специализированных установках или совместно с другими отходами, например, бытовыми;
- сжигание медицинских отходов на специализированных установках.

Методы, включенные в настоящий стандарт, представляют собой существующие наилучшие в экологическом плане, доступные экономически технологии, пригодные для практического внедрения и обеспечивающие высокий уровень защиты окружающей среды.

В настоящий стандарт могут вноситься изменения и дополнения, что связано с достижениями научно-технического прогресса и появлением новых подходов и технологий в области обращения с отходами.

Настоящий стандарт соответствует законодательству Российской Федерации. При его разработке учтены положения федеральных законов от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», модельного закона «Об отходах производства и потребления», принятого постановлением № 29–15 Межпарламентской ассамблеи государств – участников СНГ от 30.10.2007 г., а также нормы международных конвенций, к которым присоединилась Российская Федерация.

Настоящий стандарт подготовлен на основе применения положений Руководства [1], Справочника ЕС [2], Директивы ЕС [3] и материалов [4, 5, 6].

Настоящий стандарт структурирован следующим образом: вначале (раздел 4) установлены

стратегические требования по экологически состоятельному обращению с отходами (целевые экологические стратегии или целе-экологические стратегии), затем (раздел 5) установлены социально-организационные стратегии, после чего в разделе 6 установлены ресурсно-логистические стратегии деятельности, за которым в разделе 7 установлены производственно-технологические стратегии деятельности. В разделе 9 рассматриваются экологические и экономические преимущества применения указанных стратегий деятельности.

Такая структура позволяет использовать «Модель «Стратегии и наилучшие доступные технологии (НДТ)» (рисунок 1), охватив в настоящем стандарте все четыре блока стратегий (производственно-технологических в техносфере, идентификационно-ресурсных в ресурсосфере, социально-экономических в социосфере и целе-экологических в экосфере). Эти четыре блока стратегий являются «рамочными» стратегическими ограничениями (ГОСТ Р 51750) любой хозяйственной деятельности при одновременном учете способствующими обеспечению ее устойчивости.

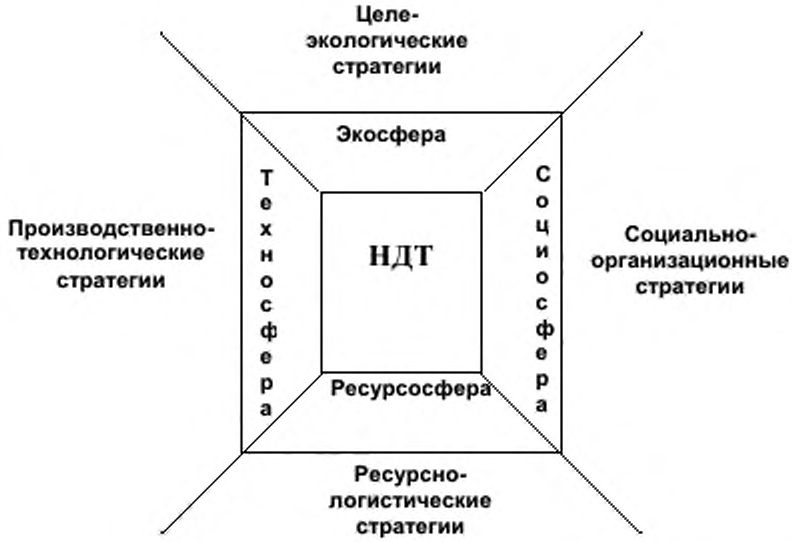


Рисунок 1 — Модель «Стратегии и наилучшие доступные технологии (НДТ)»

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ресурсосбережение

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МЕТОДЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ОТХОДОВ

Resources saving. Best available techniques on waste incineration

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает наилучшие доступные технологии экологически безопасного удаления опасных отходов производства и потребления путем их сжигания.

Настоящий стандарт распространяется на последний этап технологического цикла отходов, предназначенных для сжигания на лицензированных для этих целей объектах.

Настоящий стандарт не распространяется на способы обращения с отходами оборонной, химической, биологической продукции и ядерных объектов.

Положения, установленные в настоящем стандарте, предназначены, для применения в нормативно-правовой, нормативной, технической и проектно-конструкторской документации, а также в научно-технической, учебной и справочной литературе применительно к процессам вовлечения отходов в хозяйственный оборот, обеспечивая при этом защиту окружающей среды и здоровья людей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 14050–2009 Менеджмент окружающей среды. Словарь

ГОСТ Р 52104–2003 Ресурсосбережение. Термины и определения

ГОСТ Р 53691–2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I-IV класса опасности. Основные требования

ГОСТ Р 53692–2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов

ГОСТ Р 54097–2010 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Методология идентификации

ГОСТ Р 54098-2010 Ресурсосбережение. Вторичные материальные ресурсы. Термины и определения

ГОСТ Р 51750-2001 Энергосбережение. Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах. Общие положения

ГОСТ 17.2-1.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

3.1 В настоящем стандарте применены термины и определения по ГОСТ 17.2-1.04, ГОСТ Р ИСО 14050, ГОСТ Р 52104, ГОСТ Р 54097, ГОСТ Р 54098.

4 Целе-экологические стратегии деятельности

4.1 Основными целевыми стратегиями являются следующие:

- идентификация и документирование свойств опасных отходов, как правило, предназначенных для сжигания;
- выбор и обоснование места размещения объекта для сжигания опасных отходов;
- подготовка мероприятий и обеспечение безопасности обслуживающего персонала;
- выбор наилучших доступных технологий сжигания опасных отходов;
- контроль и мониторинг всех составляющих технологического процесса.

4.2 Характеристика типичных подсистем сжигания и компонентов технологического процесса представлены на рисунке 1 в разделе 7.2.2.

5 Социально-организационные стратегии деятельности

5.1 Хозяйствующие субъекты, занятые в области обращения с отходами, должны проводить мероприятия, позволяющие предотвращать или снижать негативные воздействия отходов на окружающую среду и здоровье людей.

5.1.1 Мероприятия, позволяющие предотвращать или снижать негативные воздействия отходов на окружающую среду и здоровье людей, должны осуществляться без угрозы для водных объектов, воздуха, почв, биоразнообразия; шумовых, инфразвуковых, ультразвуковых и вибрационных воздействий различных генерирующих источников; возникновения неприятных запахов; нарушения ландшафта, природных и (или) исторических памятников.

5.2 Целью социально-организационных стратегий деятельности является формирование достаточного человеческого потенциала, финансовых и научно-технических возможностей для обработки и удаления опасных отходов; эффективного управления деятельностью в области сжигания отходов; проведения эффективных мероприятий по борьбе с загрязнением окружающей среды в рамках всех этапов технологического цикла обращения с опасными отходами (сбор, транспортирование, обработка, использование в качестве вторичных ресурсов).

5.3 Научно-технические средства должны быть доступны для хозяйствующих субъектов, которые разрабатывают инфраструктуру для обращения с отходами, а также для персонала, обслуживающего объекты для сжигания опасных отходов.

5.4 Следует поощрять развитие и совершенствование наилучших доступных технологий в области термической обработки отходов.

5.5 При развитии инфраструктурного обеспечения в целях строительства объектов для термической обработки отходов следует учитывать факторы территориального планирования (плотность населения и образование отходов; близость к объекту утилизации и (или) удаления отходов; транспортная сеть; планирование промышленной площадки и прилегающей территории).

5.6 При выборе промышленной площадки для размещения объекта для термической обработки отходов следует учитывать местные экологические условия.

5.7 При выборе промышленной площадки для размещения объекта для термической обработки отходов следует учитывать мнение общественности.

5.8 На протяжении всего жизненного цикла объекта для термической обработки отходов следует предусматривать консультации с общественностью.

5.9 Координация взаимодействия хозяйствующих субъектов с поставщиками первичных отходов, подлежащих сжиганию.

5.9.1 Координация взаимодействия хозяйствующих субъектов с поставщиками первичных отходов необходима для улучшения входного контроля качества отходов и уменьшения риска при обращении с твердыми остатками, образующимися при сжигании первичных отходов. Данный подход применим для всех объектов ло сжиганию отходов, однако наиболее полезен для тех, которые получают из различных источников первичные отходы, обладающие существенно различающимися или трудно контролируемыми характеристиками.

5.10 В качестве НДТ рассматривается введение и поддержка систем экологического менеджмента, которые включают следующие элементы:

- определение на уровне руководства предприятия экологической политики предприятия;

- планирование и утверждение необходимых этапов производственного процесса;
- внедрение последовательных процедур с учетом установления структуры соподчиненности и ответственности;
- компетентность, повышение квалификации сотрудников;
- документирование и эффективный контроль технологических процессов;
- внедрение программ технического обслуживания;
- обеспечение готовности к аварийным и чрезвычайным ситуациям и своевременное реагирование;
- обеспечение соответствия требованиям законодательства в области охраны окружающей среды.

5.11 Мероприятия, способствующие обеспечению системы НДТ:

- исследование и оценка процесса менеджмента и процедуры аудита аккредитованным органом по сертификации или внешним верификатором систем экологического менеджмента;
- подготовка и публикация (и, возможно, внешняя валидация) регулярного экологического отчета, в котором приводятся все существенные воздействия объекта на окружающую среду и проводится ежегодное сравнение с экологическими целями и задачами, а также отраслевыми индексами;
- внедрение международных систем экологического менеджмента и аудита.

6 Ресурсно-логистические стратегии деятельности

6.1 Требования к сжигаемым отходам.

6.1.1 Сфера действия настоящего стандарта распространяется на отходы, которые по своему происхождению классифицируются как отходы производства и потребления. По своим экологическим характеристикам отходы классифицируются также как опасные или неопасные.

6.1.2 Твердые и жидкие остатки, образующиеся при сжигании первичных отходов, часто содержат опасные составляющие, поэтому к ним следует относиться с соответствующей осторожностью. Эти остатки включают шлак из печи, летучую золу, а также жидкие отходы, образующиеся при очистке отходящих газов. Жидкие отходы должны обрабатываться с целью удаления опасных компонентов перед их сбросом или повторным использованием.

6.1.3 Твердые остатки, образующиеся при сжигании первичных отходов, следует использовать в качестве вторичных материальных ресурсов или подвергать конечному размещению.

6.1.4 Морфологический состав сжигаемых отходов влияет на выбросы в атмосферу и определяет характеристики: печи, газоочистного оборудования, контрольно-измерительного оборудования. Например, содержание серы и хлора будет влиять на уровни выбросов диоксида серы и хлороводорода в процессе сгорания отходов, что потребует удаления и обезвреживания этих загрязняющих веществ. Присутствие в отходах хлора может способствовать образованию полихлорированных дибензопарадиоксинов и полихлорированных дибензофуранов.

6.1.5 Физическое состояние отходов, жидкое или твердое, является важным фактором, влияющим на характер горения.

6.1.6 В том случае, если отходы находятся в жидком состоянии, наиболее важными физическими свойствами, которые определяют характеристики горения, являются вязкостные свойства жидкости, а также размер и концентрация взвешенных частиц в жидкости. Жидкости должны быть преобразованы в газ до того, как произойдет сжигание; при этом газификация должна быть быстрой для достижения высокой эффективности сгорания. Для усиления испарения в камере сгорания жидкость распыляется на мелкие капли в точке смешивания воздух/топливо топки. Распыление является более эффективным применительно к жидким отходам с низкой вязкостью, чем к жидким отходам с высокой вязкостью.

6.1.7 Взвешенные частицы, содержащиеся в топливе, могут вызвать образование пробок, износ или образование нагара в топке. Размер и характер взвешенных частиц в потоке газа будет влиять на скорость сгорания твердых веществ. 6.1.8 Важными физико-химическими свойствами отходов, которые влияют на характеристики сгорания, являются химический состав, влажность и теплотворность отходов.

6.1.9 Энергосодержание отходов имеет основополагающее значение для проектирования и эксплуатации систем сжигания. Для эффективного сжигания отходов имеет важное значение достаточность количества воздуха, поступающего в зону горения. Избыточный воздух вызывает охлаждение и поэтому его подачу необходимо тщательно контролировать.

6.1.10 Конечное размещение отходов должно осуществляться экологически безопасным образом, с надлежащим учетом опасности материалов, а также предусматривать возможность снижения этих опасностей посредством предварительной обработки.

6.2 Выбор отходов для сжигания

6.2.1 Правильно спроектированное оборудование для сжигания опасных отходов, которое эксплуатируется надлежащим образом, способно уничтожить, за малым исключением, все органические соединения, содержащиеся в отходах.

6.2.2 Некоторые печи обеспечивают почти полное сгорание (то есть почти полное уничтожение) всех органических соединений, а новые технологии, разрабатываемые в настоящее время, позволяют повысить производительность печей. Комбинация наиболее эффективной системы сжигания первичных отходов с системой очистки газов может сократить выбросы нежелательных примесей до максимально возможной степени.

6.2.3 Знание особенностей различных отходов необходимо для обеспечения правильного подбора и проектирования систем сжигания. В зависимости от тепловых характеристик отходы подразделяют на две основные группы:

- отходы с высокой теплотворной способностью, которые, как правило, обладают способностью к самостоятельному горению и не требуют дополнительного топлива;
- отходы с низкой теплотворной способностью, которые обычно не горят без добавления топлива.

В зависимости от химического состава отходы подразделяют на следующие группы:

- органические;
- галогеносодержащие;
- металлосодержащие;
- водонасыщенные;
- азото-содержащие.

6.2.4 Отходы с широким диапазоном химических и физических характеристик, как правило, пригодны для сжигания. Большая часть этих отходов являются побочными продуктами промышленного производства и химических технологических процессов или результатом очистки загрязненных территорий. Печи могут быть приспособлены к отходам, находящимся в любом физическом состоянии: газообразном, жидком, твердом, шламообразном (густые тяжелые смеси жидкостей и твердых веществ), в виде суспензии (жидкие смеси жидкостей и твердых веществ).

Хотя сжигать можно многие виды отходов, в первую очередь сжигание предназначено для обработки отходов, содержащих органические соединения. Отходы, состоящие в основном из неорганических веществ, но с низким содержанием органических загрязняющих веществ, также могут подвергаться сжиганию с целью уничтожения органической части.

6.2.5 Сжигание является одним из подходящих вариантов, если отходы:

- являются опасными для окружающей среды;
- характеризуются устойчивостью к биохимическому разложению и стойкостью в окружающей среде, летучестью, низкой температурой вспышки;
- не могут быть безопасно захоронены на соответствующем полигоне или обработаны каким-либо иным проверенным методом, особенно в тех случаях, когда они содержат органически связанные галогены, тяжелые металлы, азот, фосфор и серу.

6.2.6 К некоторым опасным отходам, которые могут подвергаться сжиганию, относят:

- фармацевтическую продукцию с истекшим сроком годности;
- отходы производства, получения и применения органических растворителей;
- отработанные минеральные масла, непригодные для первоначально запланированного применения;
- отходы веществ и изделий, содержащих или загрязненных полихлорированными дифенилами, полихлортерфенилами и полибромированными дифенилами;
- смолистые отходы перегонки, дистилляции или пиролизной обработки.

6.2.7 Сжигание опасных отходов в любой печи должно включать в себя рассмотрение следующих вопросов:

- объем отходов, подлежащих удалению;
- химическая и физическая природа отходов;
- другие возможные варианты удаления отходов;
- требуемая скорость подачи отходов в печь;
- смешивание отходов для обеспечения их оптимального сгорания;
- разработка и условия эксплуатации объекта;
- меры по предотвращению или уменьшению выбросов в атмосферу и попадания загрязняющих веществ в окружающую среду;
- оценка воздействия первичных отходов с учетом качества отходящих газов;
- обращение с отходами/остатками, образовавшимися при сжигании, например, с золошлако-

выми отходами;

- проведение мониторинга по мере необходимости (например, качества сточных вод).

6.2.8 Отдельные виды отходов не следует сжигать без соблюдения всех условий, делающих сжигание технически осуществимым и экологически безопасным; например, при отсутствии эффективного оборудования для очистки отходящих газов. К таким отходам относят отходы, содержащие значительные концентрации мышьяка, ртути, фтора, брома, йода, кремнийорганических соединений, свинца.

6.2.9 Ограничения на применение методов термической обработки следует

накладывать на отходы, содержащие:

- взрывчатые вещества;
- легковоспламеняющиеся вещества или спонтанно воспламеняющиеся вещества. По возможности, они должны быть разведены или обработаны у источника образования для снижения риска преждевременного возгорания;
- высокотоксичные опасные вещества. Это относится также к отходам, содержащимся в бочках, которые не могут быть по той или иной причине открыты, измельчены и очищены.

6.2.10 Металлы не могут быть уничтожены путем сжигания. Они либо преобразуются в газообразные и жидкие отходы, либо остаются в золошлаковых отходах, откуда их можно извлечь с помощью выщелачивания. Отходы, содержащие высокие концентрации токсичных металлов, не должны сжигаться.

6.2.11 Анализ подаваемых в печь отходов должен осуществляться в соответствии с общепринятой методикой отбора проб и аналитических методов в целях установления как минимум следующих характеристик:

- теплотворная способность отходов;
- плотность отходов;
- содержание в отходах хлора;
- наличие в отходах полихлорированных дибензопарадиоксинов и полихлорированных дибензофуранов;
- первичная скорость подачи топлива и отходов в печь;
- скорость истечения отходящих газов;
- наличие в дымовых газах: общего количества углеводородов; моноксида углерода; тяжелых металлов; полихлорированных дибензопарадиоксинов и полихлорированных дибензофуранов; HCl.

7 Производственно-технологические стратегии деятельности

7.1 Обращение с опасными отходами

7.1.1 Эффективность работы любого объекта для сжигания опасных отходов зависит от успешной интеграции всех погрузочно-разгрузочных систем с оборудованием для сжигания.

7.1.2 Предприятие по сжиганию опасных отходов должно быть соответствующим образом оборудовано для приема, хранения и разделения отходов на месте, для обеспечения того, чтобы отходы быть надлежащим образом подготовлены перед сжиганием, а также для обеспечения надлежащей подачи отходов в камеру сгорания.

7.1.3 Подход к обращению с опасными отходами на предприятиях по сжиганию отходов определяется следующими факторами:

- контроль и анализ получаемых отходов;
- наличие мощностей по складированию и обработке отходов на предприятии;
- характер отходов (физические свойства, коррозионная активность, взрывоопасность, теплотворная способность и т.д.).

7.1.4 Разделение отходов при хранении определяется свойствами и классами опасности складируемых отходов. Разделение отходов имеет особое значение в случаях принятия несовместимых между собой типами опасных отходов. Несовместимые отходы должны быть разделены, исходя из их коррозионных и/или реактивных свойств. Например, реактивные химикаты должны храниться в герметичных или водонепроницаемых контейнерах, окислители должны быть изолированы от горючих отходов, а химические катализаторы не должны храниться с отходами, которые могут полимеризоваться.

7.1.5 Смешивание несовместимых отходов может привести к нежелательным и/или неконтролируемым реакциям, которые могут привести к одному или нескольким из следующих последствий:

- выделение тепла, возгорание и/или взрыв;
- образование ядовитых газов;
- образование горючих газов;

- испарение ядовитых и горючих веществ;
- образование веществ, которые обладают большей токсичностью, чем исходные отходы;
- формирование соединений, чувствительных к удару и трению;
- нарастание давления в закрытых емкостях; - выбросы ядовитых пыли, тумана и твердых частиц;
- стремительная полимеризация.

7.1.6 В некоторых случаях целесообразно отделить и совместно складировать совместимые отходы, исходя из их теплотворной способности. Такой подход позволяет смешивать отходы таким образом, чтобы они обрели теплотворную способность, необходимую для максимального увеличения производительности печи. К типичным категориям отходов, совместимых с точки зрения теплотворной способности, относятся:

- легкие углеводороды и растворители не на водной основе (например, растворители для красок, ароматические углеводороды);
- средние и тяжелые углеводороды (например, трансмиссионные масла, кубовые остатки);
- загрязненные растворители (например, растворимые краски, остатки масел/растворителей);
- отходы с высоким содержанием воды (например, шламы, жидкости с низкой теплотворной способностью).

7.1.7 При проектировании систем смешивания отходов и их обработки должны быть рассмотрены следующие факторы: характер отходов, предназначенных для сжигания, тип системы сжигания и структура насосных и трубопроводных систем для смешивания и подачи жидких отходов. Отходы, которые нецелесообразно сжигать или которые не способствуют эффективному функционированию печи, не должны смешиваться с отходами, направляемыми на сжигание.

7.1.8 На предприятии по сжиганию отходов должен быть разработан и документирован план борьбы с возможными утечками в целях борьбы с разливами или другими сбросами/выбросами. План борьбы с утечками должен включать минимально:

- процедуры мониторинга и отчетности для любых возможных разливов материалов;
- перечень всего оборудования завода и хранящихся на нем материалов;
- описание опасности материалов, которые могут быть вовлечены в возможные утечки;
- процедуры аварийной остановки;
- схему порядка подчиненности в случае возникновения выбросов/сбросов;
- список контактов с номерами телефонов на случай чрезвычайных ситуаций;
- спецификации оборудования для локализации выбросов и очистки;
- варианты для окончательного удаления материалов, участвующих в разливе.

7.1.9 Текущие проверки предприятия по сжиганию опасных отходов компетентными лицами должны осуществляться для выявления утечек, разливов, коррозии, мест прогара и других неисправностей.

7.1.10 Во время проверок определяют работоспособность записывающих устройств и датчиков, признаки небрежного обращения с оборудованием, необходимость проведения ремонтных работ. Кроме того, оборудование, включая насосы, шланги, соединения и другое оборудование, используемое для обработки опасных отходов, должно быть тщательно проверены на возможность утечки и наличие признаков износа при каждом запуске и остановке работы оборудования, по меньшей мере, один раз в течение каждого непрерывного восьмичасового периода работы оборудования.

7.1.11 Для снижения загрязнения окружающей среды обычно используются несколько основных подходов:

- выбор промышленной площадки. Он должен быть предметом экологической экспертизы. Мусоросжигательные предприятия должны быть расположены вдали от объектов, чувствительных к загрязнению воздуха. Площадка должна находиться на рельефе, который обеспечивает эффективное и быстрое рассеяние загрязнений в атмосфере;
- высота дымовой трубы. Отходящие газы должны сбрасываться в точке, расположенной настолько высоко над уровнем земли, чтобы обеспечивалось разбавление и рассеивание отходящих газов до достижения ими уровня земли;
- соответствующие технические меры должны быть приняты для сокращения уровня выбросов образующихся при сжигании газа полихлорированных дибензопарадиоксинов и полихлорированных дибензофуранов до минимально возможного уровня. При этом подразумеваются предпосылки для хорошей турбулентности газов, выделяющихся при горении, высокая температура, достаточное количество кислорода, достаточное время пребывания и быстрое охлаждение дымовых газов с целью предотвращения повторного синтеза полихлорированных дибензопарадиоксинов и полихлорированных дибензофуранов. Оборудование для удаления оксидов азота обычно уменьшает содержание полихлорированных дибензопарадиоксинов и полихлорированных дибензофуранов. При необходимости должно быть установлено дополнительное оборудование, например, для введения активирован-

ного угля;

- должно быть установлено оборудование для сокращения выбросов кислых продуктов сгорания до низкого уровня;

- должно быть установлено оборудование для сокращения выбросов полихлорированных дибензопарадиоксинов и полихлорированных дибензофуранов до минимально возможного уровня, например, посредством добавления активированного угля к системе очистки газа;

- выбор отходов: извлечение и устранение в максимально возможной степени загрязняющих веществ и примесей, которые способны переходить в отходящие газы.

7.1.12 Сжигание опасных отходов может привести к образованию вредных веществ, в частности, органических соединений, HCl, HF и тяжелых металлов и органических соединений, в том числе диоксинов и фуранов. Для защиты здоровья людей и окружающей среды от загрязнения в результате сжигания опасных отходов в максимально возможной степени должны быть установлены очень строгие процедуры отбора отходов, используемых для сжигания, и контроля выбросов.

7.1.14 Загрязняющие вещества, удаленные из отходящих газов мокрыми методами обработки, следует не сбрасывать со сточными водами, а обрабатывать на территории предприятия. Следует учитывать опасность загрязнения сточных вод, образующихся при выщелачивании отходов сжигания.

7.2 Выбор промышленной площадки для размещения объектов для сжигания отходов

7.2.1 Выбор промышленной площадки для размещения объектов для сжигания отходов следует рассматривать как поэтапный процесс принятия решения, при котором каждое место потенциального размещения изучается, исходя из требований по защите окружающей среды, здоровья человека и имущества.

7.2.2 Во многих случаях система сжигания представляет собой лишь один из компонентов предприятия, занятого комплексным обращением с отходами и созданного в целях обеспечения полного цикла обработки и/или удаления отходов. Основные факторы, которые следует учитывать в любом процессе выбора промышленной площадки для обеспечения полного цикла обработки и/или удаления отходов, включают пригодность территории и приемлемость выбора для общественности.

7.2.3 После выбора местоположения промышленной площадки следует провести детальную оценку экологической, технической и экономической целесообразности создания предлагаемого объекта в этом определенном месте; при этом учитывают

- гидрологические характеристики площадки (поверхностные воды);
- геологические характеристики площадки;
- гидрогеологические характеристики площадки;
- наличие чувствительных биотопов;
- урбанизация прилегающих территорий;
- социально-экономические аспекты;
- водотоки на территории и вокруг нее, скорость течения, и общественное пользование водотоками;
- близость потенциальных потребителей энергии и вторичного сырья;
- доступность и стоимость земельного участка;
- стоимость застройки площадки;
- качество атмосферного воздуха, дисперсионные характеристики и роза ветров;
- экономическая целесообразность (включая транспортные расходы).

7.3 Оборудование для сбора, хранения и сжигания опасных отходов

7.3.1 Печи, как правило, разрабатывают для конкретной номенклатуры сжигаемых отходов. В связи с этим понимание особенностей различных отходов и опасных составляющих в них необходимо для обеспечения правильного подбора и проектирования тепловых процессов, которые будут использоваться при сжигании отходов.

7.3.2 Отходы, собираемые у населения, обычно хранятся в больших бункерах, которые обеспечивают буфер, компенсирующий неравномерность поступления отходов. Как правило, отходы из этих бункеров извлекаются грейферными погрузчиками, используемыми для отбора и перемешивания этих отходов.

7.3.3 После удаления негабаритных фракций (громоздкие предметы, массивные негорючие материалы и т.д.) бытовые отходы подаются через загрузочные бункеры в печь. Система загрузки чаще всего представляет собой наклонную движущуюся решетку, по которой масса отходов движется вниз под действием силы тяжести и механически (часто поршнем) подается далее, чтобы освободить новое пространство для сжигания.

7.3.4 Сжигание бытовых отходов осуществляется при температуре 850 ^{0}С и, исходя из принципа работы, требует целенаправленной подачи вторичного воздуха для обеспечения эффективного сжигания отходов. Отходящие газы, после прохождения котла для рекуперации энергии, как правило, передаются (после обработки водой) в электростатический пылеуловитель для удаления взвешенных частиц, которые обычно несут абсорбированные и адсорбированные частицы органических веществ. В некоторых случаях введение сухой извести производится до электростатического пылеуловителя для нейтрализации кислых компонентов, а мокрая очистка газов иногда используется после электростатического пылеуловителя для сокращения выбросов кислых или других вредных веществ. Иногда для сжигания бытовых отходов используются вращающиеся печи, но они гораздо менее распространены, чем печи с механическим подом.

7.3.5 Типы промышленных печей варьируются от относительно простых и недорогих вихревых (которые могут использоваться последовательно и/или параллельно для увеличения времени пребывания, а также пропускной способности) до печей с камерой дожигания отходящих газов.

7.3.5.1 Вихревые печи вследствие их непригодности для обработки значительных объемов твердых отходов, как правило, используются для газов, жидкостей и шламов, которые являются главным образом органическими отходами.

7.3.5.2 Вращающиеся печи характеризуются большой гибкостью в части внешнего вида и характера отходов, подвергаемых обработке. В таких печах легко обрабатывать жидкие и твердые отходы (даже в бочках), но они являются дорогими в строительстве и эксплуатации.

7.3.5.3 В том случае, если промышленные печи спроектированы и оборудованы надлежащим образом, в них можно обрабатывать опасные отходы.

7.3.6 Печи для сжигания опасных отходов работают при более высоких температурах (в диапазоне температур от 850 °С до 1300 °С), чем печи для сжигания бытовых отходов

7.3.7 Кроме указанных в 7.3.5 печей, используются также:

- печи со стационарным подом, предназначенные для сжигания шламов, тестообразной массы и материалов в бочках;
- многоподовые печи, предназначенные преимущественно для сжигания шламов;
- печи с псевдоожиженным слоем, предназначенные для сжигания шламов и кислых гудронов.

7.3.8 Применительно к технологическим процессам, которые разработаны для узкой номенклатуры четко определенных первичных отходов, целесообразно принять особые меры для обеспечения контроля в отношении содержания наиболее значимых опасных веществ в остатках/отходах, образующихся при сжигании первичных отходов.

7.3.9 Применяемое оборудование часто предназначено для испарения твердых составляющих в поде в одной камере и сжигания образовавшихся газов в камере дожигания. Специальная обработка (например, измельчение) часто необходима для обеспечения настолько однородного потока, насколько это возможно при сжигании твердых веществ.

7.3.10 При проектировании объекта по сжиганию отходов следует установить требования по времени пребывания, температуре сжигания и избыточному воздуху. Параметры смешивания сжигаемых отходов устанавливаются опытным путем для каждого вида отходов и каждой печи. Таким образом, определение времени, температуры воздуха и параметров смешивания газа с воздухом необходимо, но не всегда достаточно для обеспечения максимального уничтожения отходов. Для каждого нового вида отходов следует проводить тестирование их сгорания в целях определения характеристик сжигания.

7.4 Основные особенности печей и систем для сжигания отходов

7.4.1 Вращающиеся печи.

7.4.1.1 Вращающаяся печь представляет собой цилиндр с огнеупорной обкладкой, который вращается с очень низкой частотой, как правило, 5-15 оборотов в час, и устанавливается с небольшим наклоном, чтобы твердые отходы, поступающие в печь с одной стороны, высыпались на другом ее конце. Горелка устанавливается на том же конце печи, что и механизм подачи отходов. Питание горелки может осуществляться, к примеру, природным газом, нефтью или отработанными растворителями.

7.4.1.2 Основным преимуществом вращающейся печи является ее способность обрабатывать твердые отходы самых разных размеров, жидких отходов с использованием форсунок, расположенных во входной части печи, отходов с высокой влажностью, шламообразных материалов, а также материалов, которые образуют жидкотекучие шлаки, обеспечивая одновременно надлежащее смешивание и разрушение материалов.

7.4.2 Многоподовые печи.

Многоподовые печи используются для твердых отходов с очень высокой влажностью или для

сточных вод, которые должны быть высушены до сжигания. Отходящие газы поступают в системы очистки, а золошлаковые отходы попадают в бункер в нижней части печи.

7.4.3 Печи с псевдоожиженным слоем.

7.4.3.1 Преимущества, обеспечиваемые печами с псевдоожиженным слоем перед другими системами сжигания отходов, состоят в следующем:

- наличие высокой тепловой инерции, позволяющей обеспечить жесткий контроль рабочей температуры;
- осуществление эффективного разрушения при более низкой температуре, чем в других системах;
- обеспечение возможности введения твердых абсорбирующих веществ одновременно с подачей отходов для поглощения кислых газов в процессе сгорания топлива, а не после процесса сгорания. Кроме того, временем пребывания твердых отходов можно управлять простым уменьшением скорости подачи и скорости удаления золошлаковых отходов при постоянной температуре. Это позволяет управлять выгоранием органических веществ, что, как правило, не представляется возможным в других системах.

7.4.3.2 Если в процессе сгорания ожидается образование кислых газов, то в подаваемые отходы также могут быть добавлены известь или известняк для поглощения кислых газов в процессе сгорания топлива. Большая часть захваченных твердых частиц удаляется с помощью первичного центробежного сепаратора, то есть до удаления твердых частиц на газоочистных установках. Как правило, вторичные поглотители кислых газов не требуются, так как абсорбирующий материал в топке обеспечивает их удаление.

7.4.3.3 Основное ограничение печей с псевдоожиженным слоем состоит в том, что подаваемые отходы должны быть достаточно однородными по размеру частиц и загружаемые материалы не должны превращаться в расплав внутри печи. Обычно печи с псевдоожиженным слоем не в состоянии поддерживать температуру, необходимую для эффективного разрушения термостойких видов опасных отходов, например, полихлорированных дифенилов.

7.5 Системы подачи жидких отходов

7.5.1 Наименее сложными элементами систем сжигания опасных отходов являются системы подачи жидких отходов. При сжигании жидких отходов, последние, как правило, подаются через форсунки, где они тщательно смешиваются с воздухом, поступающим в зону горения нагретым до температуры около 1100 ^{0}C; при этом контакт с избыточным воздухом поддерживается в течение 1,5-2 секунд. Поджигание может быть осевым или тангенциальным в одной или нескольких камерах сгорания, которые могут быть расположены последовательно или параллельно. Отходящие газы проходят через вторичные системы очистки выбросов. Часто только одна камера с огнеупорной обкладкой используется для всего процесса сгорания, при этом дожигание не требуется. Дополнительное топливо может смешиваться с отходами или вводиться через отдельное отверстие в горелке для поддержания температуры, необходимой для полного уничтожения компонентов отходов.

7.5.2 Одним из ключевых факторов эффективного функционирования этих систем является конструкция горелки. Важное значение имеет также конструкция камеры сгорания. Большинство горелок, которые были разработаны специально для сжигания жидких отходов, подразумевает введение воздуха в циклонное пространство вокруг сопла форсунки. Это способствует однородному смешиванию топлива, жидких отходов и воздуха, поступающего в зону горения, что позволяет обеспечить равномерную температуру пламени и высокую эффективность обработки.

7.6 Система с обедненной воздушной смесью

7.6.1 Любая система сжигания может работать в составе двух камер:

- камеры с обедненной воздушной смесью;
- окислительной камеры после камеры сгорания.

7.6.2 Наиболее часто используются вращающиеся печи и печи со стационарным подом, в которые твердые отходы вводятся поршневой подачей. Тот же поршневой питатель выгружает золошлаковые отходы с другой стороны пода. Объем воздуха, поступающего в зону горения, контролируется для обеспечения отсутствия избыточного воздуха. Вводится только необходимое количество воздуха для сжигания топлива и некоторые из органических отходов. Такие устройства часто используются там, где имеются лишь небольшие объемы отходов.

7.6.3 Эти системы обычно не используются для отходов, которые плавятся в процессе сгорания, и для твердых отходов.

7.6.4 Объем отходящих на первом этапе газов, как правило, относительно невелик.

7.7 Технологический процесс сжигания опасных отходов

7.7.1 Процесс сжигания нейтрализует опасные отходы, уничтожая большую часть органических соединений, содержащихся в отходах, и уменьшает объем отходов с образованием твердых инертных остатков. Органические соединения сжигаются в широком диапазоне температур, образуя диоксид углерода, воду и продукты неполного сгорания, некоторые из которых могут быть более токсичными, чем исходные отходы, занимая при этом намного меньший объем. Некоторые органические соединения, в том числе содержащиеся в некоторых видах опасных отходов, менее эффективно поддаются сжиганию и должны быть подвергнуты воздействию более высоких температур, прежде чем удастся достичь полного сгорания.

7.7.2 Для обеспечения максимального разрушения органических соединений, содержащихся в опасных отходах, в печах должны поддерживаться высокие температуры (как правило, от 850 °С до 1300 °С) при достаточном времени пребывания отходов в печи. С точки зрения рекуперации энергии печи, в силу своей конструкции, являются менее эффективными по сравнению с парогенерирующими котлами.

7.7.3 Эффективность сжигания отходов также определяется:

- физическими/химическими свойствами отходов;
- воздухом, поступающим в зону горения;
- температурой горения;
- временем пребывания отходов в печи
- степенью перемешивания отходов.

7.7.4 Одним из факторов, влияющих на количество избыточного воздуха, является степень смешивания отходов, достигнутая в камере сгорания.

7.7.5 Рабочая температура должна быть достаточно высокой, чтобы обеспечить максимальное сгорание, но достаточно низкой, чтобы не повредить камеру сгорания, в частности, огнеупоры. Теплообмен, перенос вещества и скорость реакции будут возрастать с повышением температуры. Таким образом, при оптимально установленных времени пребывания и режиме перемешивания отходов, более высокие температуры приводят к более эффективному сгоранию отходов.

7.7.6 Температуры отходящих газов системы сжигания опасных отходов, как правило, превышают 1100 ^{0}С. Одним из методов снижения эксплуатационных расходов при таких температурах является рекуперация выделяющегося тепла.

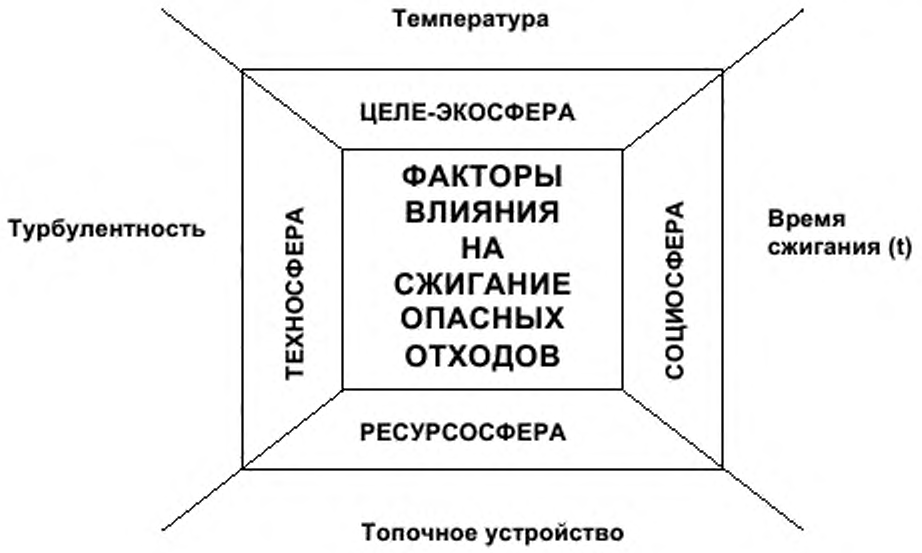
7.7.7 Требования к сжиганию:

- температура должна быть достаточно высокой, чтобы производить достаточное количество горючих газов (температура сжигания);
- должно быть обеспечено достаточное количество окислителя (воздуха) для обеспечения тщательного окисления;
- пар и воздух должна быть тщательно смешаны;
- паровоздушная смесь должна выдерживаться при достаточно высокой температуре достаточно долго для того, чтобы произошло полное окисление (время пребывания отходов в печи).

7.7.7.1 Эти требования часто называют «3Т»:

- температура должна быть достаточно высокой;
- должна быть обеспечена достаточная турбулентность (степень перемешивания отходов) в сгорающей смеси газов;
- сжигание должно производиться в этих условиях в течение достаточно длительного времени (**t**).

Можно добавить (рисунок 1) и четвертое «Т» - топочное устройство (инфраструктуру), от надежности которого зависит эффективность и экологическая безопасность процесса сжигания.



Примечание – Температура определяется топочным устройством, в котором создается турбулентность на заданное время – таков алгоритм.

Рисунок 1 – Модель «4Т для сжигания отходов»

7.7.8 Время пребывания отходов в печи (время сжигания) представляет собой период, в течение которого отходы подвергаются воздействию температур, необходимых для уничтожения отходов. Время пребывания, необходимое для эффективного сгорания газообразных отходов, обычно составляет несколько секунд, в то время как для твердых отходов оно может достигать нескольких часов. Требования по времени пребывания отходов в печи, температурному режиму и воздуху, поступающему в зону горения, зависят от степени смешивания отходов, достигнутой в камере сгорания, которая, в свою очередь, зависит от конкретной конструкции горелки, характера движения потока в камере сгорания и достигнутой степени перемешивания отходов.

7.8 Совместное сжигание топлива и опасных отходов на промышленных предприятиях

7.8.1 Как правило, применяются следующие виды оборудования для реализации производственных процессов, могущих обеспечить температуру и время пребывания, сходные с теми, которые необходимы для сжигания опасных отходов:

- печи для обжига цемента и извести;
- промышленные котлы;
- доменные печи.

7.8.2 Следует учитывать, что сжигание опасных отходов, как правило, приводит к выбросам в атмосферу продуктов неполного сгорания, включая диоксины и фураны, а также летучих тяжелых металлов. Кроме того, эти загрязняющие вещества могут обнаруживаться в товарной продукции, например, в цементе.

7.8.3 Совместное сжигание топлива и опасных отходов на некоторых промышленных объектах при высокой температуре горения может стать экономически эффективной и технически приемлемой альтернативой сжиганию опасных отходов в специально созданных печах.

7.8.4 Если технологический процесс включает в себя производство продукции, использование опасных отходов в качестве топлива может повлиять на его качество, что может послужить ограничением в применении таких отходов для сжигания. Поэтому следует проводить тщательный анализ вредных примесей в отходах, которых используются на промышленных предприятиях в качестве заменителя топлива.

7.8.5 Особое внимание должно быть уделено совместному сжиганию опасных отходов как в части удовлетворения потребностей промышленного производства, так и в части соблюдения требований охраны окружающей среды.

7.8.6 Подобные производственные процессы:

- обладают потенциалом рекуперации тепловой энергии из опасных отходов;
- способствуют удалению хлоридов;
- обеспечивают уничтожение опасных отходов, что эквивалентно сжиганию отходов в специализированных печах.

7.8.6.1 Преимущества рассматриваемого в данном разделе подхода состоят в следующем:

- крупные капиталовложения в новые специализированные печи для сжигания опасных отходов не требуются, однако необходимо дополнительное вспомогательное оборудование для обеспечения экологической безопасности;
- действующие промышленные предприятия могут получить дополнительные экономические выгоды, так как доходы от приема и уничтожения отходов снижают производственные издержки;
- в энергоемких промышленных процессах используется дешевое топливо, представляющее собой отходы;
- возможно производство энергии.

7.8.6.2 Недостатки рассматриваемого в данном разделе подхода состоят в следующем:

- использование отходов на действующем оборудовании для высокотемпературного сжигания топлива создает возможность нарушения технологического процесса или ухудшения качества товарной продукции, если отходы недостаточно изучены и не определены, как пригодные для совместного сжигания с топливом;
- отсутствие надлежащего оборудования для газоочистки требует тщательного отбора используемых отходов и контроля их качества;
- имеются в наличии трудности осуществления контроля над количеством и качеством отходов, используемых при реализации этого подхода.

7.9 Управление выбросами и контроль сточных вод

7.9.1 В связи с тем, что загрязнение воздуха воспринимается как представляющее самую серьезную экологическую опасность, следует учитывать опасности, связанные с отложением и поглощением находящихся в воздухе загрязняющих веществ по пищевой цепи.

7.9.2 Основным элементом предотвращения загрязнений воздуха должно быть использование правильно спроектированной, изготовленной, управляемой, работающей, контролируемой и обслуживаемой печи, пригодной для сжигания отходов.

7.9.3 Концентрации некоторых загрязняющих веществ должны постоянно измеряться с помощью приборов с высоким качеством измерений при условии обоснованного применения соответствующих эталонных методов измерений для калибровки оборудования.

7.9.4 Правильно организованный технологический процесс сжигания опасных отходов минимизирует образование CO (угарного газа), а также снижает выбросы в атмосферу органических веществ, в том числе диоксинов и фуранов.

7.9.5 Для сокращения выбросов следов органических веществ, летучих тяжелых металлов и твердых частиц, образующихся после дожигания отходящих газов, следует использовать дополнительные системы газоочистки.

7.9.6 Должны быть приняты меры для того, чтобы объект, используемый для временного хранения и предварительной обработки опасных отходов перед их сжиганием, был спроектирован и управлялся таким образом, чтобы предотвратить или свести к минимуму загрязнение окружающей среды за счет выбросов пыли, летучих веществ и запахов.

7.9.7 Во многих видах газоочистного оборудования используется для охлаждения и очистки вода, что приводит к образованию сточных вод, содержащих загрязняющие вещества, которые были удалены из газов.

7.9.7.1 Требования к сбросам сточных вод, устанавливающие пределы их температуры, допустимый водородный показатель, содержание взвешенных твердых частиц и допустимые уровни содержания загрязняющих веществ, установлены в соответствующих нормативных документах.

7.9.7.2 Любые сточные воды, образовавшиеся на предприятиях по сжиганию отходов, должны обрабатываться до удаления или сброса в систему водоснабжения или канализации. Возможные методы обработки включают отстаивание металлов, осаждение и нейтрализацию.

7.9.7.3 Предприятия для сжигания опасных отходов должны быть спроектированы таким образом, чтобы свести к минимуму сброс образующихся сточных вод настолько, насколько это совместимо с выбросами в атмосферу.

7.9.7.4 Необходимо определить и поддерживать допустимые уровни концентрации идентифицированных загрязняющих веществ в выбросах, что обеспечит достижение низких уровней сбросов сточных вод.

7.9.8 В дополнение к образованию газообразных выбросов, которые должны контролироваться в соответствии с правилами контроля загрязнения воздуха, при сжигании отходов также образуются золошлаковые отходы и твердые частицы (включающие металлы и органические вещества), подлежащие удалению.

7.9.9 Следует принимать меры для минимизации выбросов в результате утечек при перемещении золошлаковых отходов и летучей золы. Эти меры должны включать использование замкнутых систем для обработки мелкодисперсных сухих веществ и использование герметичных водонепроницаемых контейнеров для транспортирования отходов с предприятия к объекту, на котором осуществляется их обработка или удаление.

7.9.9.1 Золошлаковые отходы и летучая зола, образующиеся при сжигании отходов, должны подвергаться обработке, снижающей их выщелачиваемость.

7.9.9.2 Летучую золу можно подвергать остекловыванию в целях защиты окружающей среды.

7.9.10 Уровень шума, в частности, от вентиляторов и насосов, технологически связанных с оборудованием для сжигания опасных отходов, должен постоянно контролироваться в целях непревышения предельно допустимых показателей.

7.9.11 Применение эффективных подходов к проектированию, строительству и эксплуатации необходимо для сведения к минимуму возможности выбросов в атмосферу твердых частиц, попадания металлов в окружающую среду, загрязнения сточных вод и воздействия на работников твердых летучих веществ, которые могут поставить под угрозу состояние их здоровья.

7.10 Проблемы, возникающие при сжигании отходов

7.10.1 Рекуперация тепла/электроэнергии при сжигании отходов может приводить к возникновению серьезных технологических проблем. Это связано с тем, что промышленные отходы, которые мусоросжигательные заводы получают от поставщиков, нередко представляют собой разнородную смесь отходов переменного состава, что, как правило, лишает их свойств, необходимых для использования в качестве топлива.

7.10.2 Хотя смешивание отходов используют для получения смеси, пригодной для сжигания с точки зрения теплотворной способности, содержащиеся в отходах неорганические компоненты часто могут привести к серьезным проблемам в системе теплообменника, тем самым снижая эффективность рекуперации энергии и создавая проблемы в обслуживании.

7.10.3 В некоторых случаях необходима установка обходных систем для обеспечения бесперебойной работы мусоросжигательного завода в период времени, когда производится очистка и техническое обслуживание системы рекуперации энергии.

7.10.4 Следует уделять внимание перемещению отходов внутри предприятия. Это особенно важно там, где обрабатывают твердые отходы, поскольку могут возникнуть проблемы при подаче их в печь и при удалении твердых остатков, образовавшихся при сгорании.

7.10.5 Серьезные проблемы могут возникнуть при сжигании небольших бочек, содержащих газообразные отходы. При их сжигании в больших количествах в камере сгорания может произойти цепная реакция, которая приведет к повреждению камеры сгорания. Поэтому даже небольшие бочки должны подаваться в печь поочередно.

7.10.6 Проскальзывание происходит, когда сжигаемые отходы, особенно в вихревых печах, проходят меньший путь, чем запланировано, что приводит к сокращению времени пребывания отходов при установленной температуре. Эту проблему можно решить с помощью размещения в таком оборудовании перегородок, которые обеспечивают обратный поток.

7.10.7 Разрушение огнеупоров может произойти, если огнеупорные материалы или фиксирующий их цемент подвергается воздействию агрессивных материалов (таких как расплавленный алюминий или щелочные соли) или в результате снижения механических характеристик, что вызывается фазовыми превращениями в огнеупорном материале, вызванными циклическим воздействием тепловых нагрузок. Это одна из причин того, почему предпочтительно поддерживать непрерывную работу печей при постоянной температуре вместо того, чтобы периодически их включать и выключать.

7.10.8 Кислотная коррозия систем газоочистки вызывается мокрыми кислыми газами, если их температура опускается до температуры ниже точки росы.

7.10.9 Разливы и другие подобные инциденты во время сжигания отходов могут потребовать очистки.

7.11 Контроль эксплуатационных параметров

7.11.1 Непрерывный контроль параметров сжигания должен включать контроль содержания оксида углерода и общего содержания углеводородов, температуры и содержания кислорода.

7.11.1.1 Температура измеряется в конце назначенной зоны пребывания отходов.

7.11.1.2 Содержание CO и O_2 должно измеряться сразу после вторичной камеры сгорания. Если установлен котел, рекуперирующий тепловую энергию из отходов, анализаторы CO и O_2 могут быть размещены после котла в целях минимизации проблем по отбору проб и обработке отходящих газов.

7.11.2 Необходимо обеспечить непрерывный контроль наличия и концентраций HCl. В настоящее время существуют серьезные ограничения в непрерывных измерениях низких концентраций HCl с поддержанием уровня точности измерений. Наличие HCl должно измеряться непрерывно устройством, оснащенным сигнализацией. При превышении предельно допустимых концентраций HCl должны быть активированы визуальные и звуковые сигналы. Система контроля HCl должна быть связана с системой подачи реагента для управления процессом. В некоторых случаях возможен косвенный контроль концентраций HCl.

7.11.3 Контрольное оборудование должно работать при запуске печи в эксплуатацию, при эксплуатации печи и выводе её из эксплуатации.

7.11.4 Данные непрерывного контроля выбросов, в том числе неорганизованных, следует документировать в целях управления технологическими процессами и формирования достоверной отчетности.

7.11.5 Целесообразно иметь системы непрерывного контроля для измерения и регистрации следующих эксплуатационных параметров:

- мутность;
- кислород (O_2);
- моноксид углерода (CO) и общее содержание углеводородов;
- хлороводород (HCl);
- температура.

7.11.6 Следует обратить внимание на постоянный контроль в дымовых газах и остатках/отходах, образующихся после сжигания (включая золошлаковые отходы) и в системах очистки дымовых газов, следующих веществ и соединений:

- диоксида углерода (CO_2);
- оксидов азота (NOx);
- диоксида серы (SO_2).

7.11.7 Следует также производить периодический мониторинг диоксинов и фуранов, других продуктов неполного сгорания и тяжелых металлов.

7.11.8 Все требования к контролю, перечисленные в 7.1.1 – 7.11.6, применяются также к совместному сжиганию топлива и опасных отходов на промышленных предприятиях.

7.12 Параметры тестирования

7.12.1 При вводе в эксплуатацию нового оборудования следует осуществлять пробное сжигание отходов. Основная цель пробного сжигания заключается в формировании массива количественных данных, на основе которых будут разработаны контрольные (рабочие) показатели сжигания. Эти данные включают требования к:

- воздуху, поступающему в зону горения воздуха;
- топливу;
- температуре горения;
- объемам дымовых газов;
- уровням выбросов загрязняющих веществ.

7.12.2 Полученная информация призвана продемонстрировать соответствие нового оборудования требованиям действующей нормативной документации и пригодность оборудования для экологически безопасной термической обработки отходов, в том числе опасных.

7.12.3 Следует также установить рабочие ограничения по температуре, скорости подачи отходов, условиям сжигания и другим эксплуатационным параметрам.

Библиография

[1] Базельская конвенция. Техническое руководство по термической обработке опасных отходов (Basel Convention. Technical Guidelines on Incineration on land. Basel Convention series/SBC No. 02/04. First Published in 1997 and reprinted in November 2002)

[2] Справочник ЕС по наилучшим доступным технологиям «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Справочное руководство по наилучшим доступным технологиям. Сжигание отходов. Август 2006 г.» («European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Incineration. August 2006»)

[3] Директива Европейского Парламента и Совета 2000/76/ЕС «О сжигании отходов» от 4 декабря 2000 г. (Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council of 4 December 2000 on the incineration of waste).

[4] Плущевский М.Б. Авторские стандарты понимания (в дополнение к социальным и национальным стандартам).- М.: АСМС, 2009.

[5] Европейский опыт обращения с отходами производства и потребления//Сборник материалов. Боравская Т.В. Боравский Б.В., Ветошкина Л.П., Голубинская Т.Е., Десяткова К.С., Каплунов В.Ю. Плущевский М.Б., Приймак О.А., Чуркин П.Н./под ред. Алексеева С.М., Чуркина Н.П.: ТПП РФ.- М.: 2010.

[6] Специальный технический регламент «Обеспечение экологической безопасности на основе предотвращения и комплексного уменьшения загрязнения окружающей среды в результате хозяйственной деятельности»//Вестник технического регулирования. 2004. № 7. С. 63-87.

УДК 504.064.47:006.354 ОКС 13.030.01

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии, методы, термическая обработка, отходы, ресурсосбережение

Подписано в печать 01.10.2014. Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 2,33. Тираж 41 экз. Зак. 3500

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru