ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 54205— 2010**

# РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ

## Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности при сжигании

**Издание официальное**

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ» (ФГУП «ВНИЦСМВ») совместно с Закрытым акционерным обществом «Инновационный экологический фонд» (ЗАО «ИНЭКО»)

2 ВНЕСЕН Управлением развития, информационного обеспечения и аккредитации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2010 г. № 985-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных положений Директивы Европейского парламента и Совета ЕС 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений» (Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control) и Справочником 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»)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Август 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 ежемесячного 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 (www.gost.ru)*

© Стандартинформ, оформление, 2011, 2019

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

## Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения и сокращения . . . 2
4 Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности и обеспечения экологической безопасности при сжигании отходов . . . 3
4.1 Принятые в настоящем стандарте ограничения и общие положения . . . 3
4.2 Экологическая опасность и результативность применения НДТ . . . 4
4.3 Взаимосвязь между НДТ и выбором участка для размещения МСУ (МСЗ) . . . 5
4.4 Базовая НДТ сжигания отходов . . . 6
4.5 Комбинирование НДТ сжигания отходов . . . 8
4.6 Универсальные НДТ сжигания отходов . . . 8
4.7 Специальные НДТ сжигания муниципальных отходов . . . 21
4.8 Специальные НДТ сжигания предварительно обработанных или раздельно собранных муниципальных отходов . . . 22
4.9 Специальные НДТ сжигания отходов I—IV классов опасности . . . 23
4.10 Специальные НДТ сжигания осадков сточных вод . . . 24
4.11 Специальные НДТ сжигания медицинских отходов (отходов лечебно-профилактических учреждений) . . . 24
5 Требования к сжиганию отходов на специализированных установках . . . 24
Приложение А (справочное) Краткое содержание Справочника ЕС «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Справочное руководство по наилучшим доступным технологиям. Сжигание отходов. Август 2006 г.» . . . 26
Приложение Б (справочное) Соотношения между документированными ПДВ и фактическими результатами . . . 30
Приложение В (справочное) Системы экологического менеджмента и НДТ . . . 31
Приложение Г (справочное) Другие точки зрения применительно к показателям таблиц . . . 36
Библиография . . . 37

## Введение

Сжигание используют для ликвидации и утилизации различных видов отходов. Обычно сжигание — лишь часть комплексной системы ресурсосберегающего и экологически безопасного 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, применяемой в промышленном секторе, что повлекло за собой, в частности, необходимость сокращения выбросов в атмосферу, образующихся в результате работы отдельных промышленных установок. Оптимизация технологических процессов идет непрерывно, и в настоящее время в секторе сжигания отходов разрабатывают технологии с улучшенными экономическими (более низкая стоимость по сравнению с традиционными) и экологическими (более высокая экологическая эффективность) характеристиками.

Основная цель сжигания отходов (как и большинства других методов обработки отходов) — обработка отходов в целях сокращения их объема и снижения степени их опасности с одновременным улавливанием и соответственно концентрированием или разрушением потенциально опасных веществ. Процессы сжигания отходов также позволяют использовать отходы в качестве вторичных ресурсов (энергетических и материальных).

Европейские справочники по наилучшим доступным технологиям были созданы во исполнение требований Директивы Европейского парламента и Совета ЕС 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений» [1]. Директива 96/61/ЕС [1] ввела в нормы европейского права понятие «наилучшие доступные технологии» (НДТ) и установила процедуру выдачи разрешений на право хозяйственной деятельности с учетом модели технологического нормирования.

Примечание — В настоящее время эта директива заменена кодифицированной версией — Директивой Европейского парламента и Совета ЕС 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений».

Статья 16 (2) Директивы 96/61/ЕС [1] содержит норму, в соответствии с которой Европейская комиссия должна организовывать «обмен информацией между государствами — членами ЕС и отраслями промышленности, заинтересованными во внедрении НДТ, и проводить связанный с этим обменом мониторинг и развитие в данной области», а также публиковать результаты этого информационного обмена.

На уровне ЕС было принято решение учредить Европейское бюро по комплексному предупреждению и контролю загрязнений (EIPPCB) (далее — Европейское бюро), под эгидой которого был организован Форум по обмену информацией в области наилучших доступных технологий, а также были сформированы специализированные отраслевые технические рабочие группы, каждая из которых занимается подготовкой и актуализацией справочников по НДТ для определенной отрасли промышленности из числа указанных в приложении I «Виды производственной деятельности, упоминаемые в Статье 1» к Директиве 96/61/ЕС [1].

При разработке и актуализации справочников по НДТ Европейское бюро работает в тесном контакте с Институтом перспективных технологических исследований (IPTS) (Испания, г. Севилья), являющимся европейским центром по вопросам определения НДТ.

Таким образом, начиная с 1996 г. в Европейское бюро стали поступать сведения о НДТ. Эти сведения предоставлялись государствами — членами ЕС, а также европейскими промышленными объединениями и ассоциациями. На основе анализа полученной информации технические рабочие группы разработали серию справочников по НДТ для различных отраслей промышленности. Один раз в пять лет эти справочники актуализируют с учетом достижений научно-технического прогресса.

Европейские справочники по НДТ (англ. BREFs, англ. Best available techniques REFerence document — справочный документ о наилучших доступных технологиях) представляют собой документы, содержащие пошаговое описание НДТ для каждой из отраслей промышленности, перечисленных в Приложении I «Виды производственной деятельности, упоминаемые в Статье 1» к Директиве [1]. Эти справочники используют компетентные органы при выдаче хозяйствующим субъектам природоохранных разрешений на право хозяйственной деятельности, а также сами хозяйствующие субъекты при формировании своей экологической политики.

В области обращения с отходами разработаны два специальных справочника ЕС: «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Справочное руководство по наилуч-

шим доступным технологиям. Сжигание отходов. Август 2006 г.» [2] и «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Справочное руководство по наилучшим доступным технологиям. Обработка отходов. Август 2006 г.» [3]. Кроме того, вопросы обращения с отходами рассмотрены во всех справочниках ЕС, адресованных конкретным отраслям промышленности. Справочник ЕС [2] относится к сжиганию исключительно отходов и не распространяется на совместное сжигание отходов с другими энергоносителями. При подготовке Справочника [2] принимались во внимание положения Директивы Европейского парламента и Совета ЕС 2000/76/ЕС от 4 декабря 2000 г. «О сжигании отходов» [4].

Во время подготовки Справочника ЕС [2] использовались статистические данные на период до 1 января 2004 г.:

- в 15 государствах — членах ЕС сжигают примерно 20 % — 25 % твердых бытовых отходов (ТБО), а общий объем образования ТБО составляет почти 200 000 000 т/год;
- в отдельных 15 государствах — членах ЕС доля ТБО, обработку которых осуществляют путем сжигания, колеблется в пределах от 0 % до 62 %;
- общее количество мусоросжигательных установок (МСУ), эксплуатируемых в 15 государствах — членах ЕС, превышает 400 единиц;
- средняя пропускная способность МСУ в отдельных 15 государствах — членах ЕС колеблется в пределах от 0 до более чем 550 кг на душу населения;
- в ЕС средняя пропускная способность одной МСУ составляет немногим менее 200 000 т/год;
- средняя пропускная способность одной МСУ варьируется в отдельных государствах — членах ЕС. Наименьшая средняя пропускная способность установки составляет 60 000 т/год, а наибольшая достигает почти 500 000 т/год;
- примерно 12 % опасных отходов, образующихся в 15 государствах — членах ЕС, подвергают сжиганию (общий объем образования опасных отходов достигает почти 22 000 000 т/год).

В течение последующих 10—15 лет ожидается увеличение количества МСУ в связи с поиском альтернативных вариантов обращения с отходами, отличных от размещения на полигонах, что связано с внедрением в национальное законодательство норм Директивы 1999/31/ЕС «О захоронении отходов на полигонах» [5].

Все отраслевые справочники по НДТ имеют, как правило, унифицированную структуру и содержат:

- законодательные аспекты;
- сведения о развитии конкретной отрасли промышленности в ЕС (количество сооружений, сроки их введения в эксплуатацию, параметры, географическое распределение, производительность и экономические показатели), краткий обзор ключевых экологических проблем, характерных для отрасли;
- технологическое описание производственных процессов (начиная с добычи сырья и кончая транспортированием готовой продукции); данные о выбросах/сбросах, образовании отходов, потреблении сырья и энергии на протяжении всего производственного цикла;
- методологию определения НДТ, позволяющую пошагово рассмотреть несколько технологий и сделать вывод о том, какую из них следует считать наилучшей доступной;
- краткое описание НДТ для отрасли с указанием того, что НДТ можно также считать часть оборудования (сооружения) или метод, с помощью которого осуществляют обслуживание оборудования, или же просто операционную процедуру;
- оценку возможных экологических преимуществ при внедрении НДТ. Приводят данные не только о потенциальном сокращении выбросов/сбросов и образовании отходов, но и о взаимовлияниях выбросов/сбросов и их перекрестных воздействиях на природные среды при внедрении НДТ[1)];
- данные по ограничению применимости НДТ, т. е. возможность использования технологии при модернизации любой установки (сооружения) или возможность использования технологии только на проектируемых предприятиях;
- экономические показатели НДТ (капитальные и эксплуатационные затраты, расход сырья и материалов на единицу продукции и пр.);
- сведения о новейших технологиях, находящихся в стадии научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ или опытно-промышленного внедрения.

---

[1)] Например, при использовании воды для очистки выбросов в атмосферу загрязняющее вещество переносится из воздушного выброса в воду; при этом в процессе очистки расходуют воду и энергию. Это потребление энергии приводит к дополнительным выбросам в атмосферу в пределах той же самой среды (воздух).

В Российской Федерации до настоящего времени практически неизвестен опыт ЕС в области разработки и внедрения справочников ЕС. Российские специалисты не участвуют в обмене опытом и подготовке данных документов, несмотря на значительный накопленный в ЕС научно-технический потенциал в области НДТ. Не в последнюю очередь это объясняется отсутствием квалифицированных кадров, способных осуществить перевод справочников ЕС в соответствии с нормами русского языка и принятой современной терминологией.

В нашей стране появилась также необходимость разработки новых унифицированных подходов, позволяющих прогнозировать и рационально внедрять НДТ в области обращения с отходами, основанные на методологии, реализуемой Европейским бюро при подготовке справочников ЕС. Эти подходы должны включать в себя:

- идентификацию ключевых проблем окружающей среды в области обращения с отходами;
- экспертизу НДТ применительно к ключевым проблемам отрасли;
- идентификацию успешно выполненных работ по защите окружающей среды на основе данных Европейского союза, Российской Федерации и других государств;
- экспертизу условий, при которых эти уровни выполнения работ были достигнуты.

В этой связи особую значимость приобретает опыт, накопленный в государствах — членах ЕС по реализации НДТ в области обращения с отходами и информирования заинтересованных сторон.

Разработка и принудительное внедрение в ЕС нормативов, относящихся к выбросам/сбросам, а также использование современных технологий предотвращения и сокращения загрязнений позволили снизить выбросы в атмосферу до уровней, позволяющих рассматривать риски загрязнения окружающей среды при эксплуатации МСУ как невысокие. Тем не менее основной экологической проблемой в этом секторе остается повышение эффективности использования технологий предотвращения и снижения выбросов в атмосферу.

МСУ — не только промышленные объекты для обеспечения эффективной обработки отходов (так или иначе потенциально загрязняющих окружающую среду в результате ненадлежащего обращения с ними), но зачастую служат для выработки энергии из отходов. В тех государствах, где была принята стратегия увеличения количества МСУ (в большинстве случаев для сжигания муниципальных отходов) в целях выработки тепловой энергии, был повышен уровень защиты окружающей среды. Поэтому в ЕС увеличение выработки энергии из отходов рассматривают как перспективное направление в области охраны окружающей среды.

Установленный в настоящем стандарте уровень экологической эффективности достижим там, где установлены количественные уровни потребления сырья и энергии, а также соответствующие объемы выбросов/сбросов, связанные с использованием НДТ на промышленных предприятиях. Однако ни уровни выбросов/сбросов, ни уровни потребления нельзя рассматривать как предельные показатели. В конкретных случаях можно технически достичь лучших показателей.

Настоящий стандарт предназначен для того, чтобы указать НДТ, которые целесообразно применять при оценке текущей работы действующей установки по сжиганию отходов или при оценке новой (проектируемой). В настоящем стандарте приведено описание не всех существующих НДТ, что объясняется динамичным развитием промышленности и активным ведением научных исследований в сфере обращения с отходами.

Следует учитывать, что могут быть разработаны новые установки, которые будут соответствовать базовой НДТ или окажутся эффективнее ее. Также предполагается, что на действующих установках можно достичь уровня НДТ или добиться большего успеха в каждом конкретном случае.

Справочники ЕС не устанавливают юридически обязательные нормы, они предназначены для того, чтобы дать общую руководящую информацию для отраслей промышленности, государств — членов ЕС и общественности о выбросах/сбросах и уровнях потребления, достижимых при использовании определенных технологий. Соответствующие предельные показатели для любого конкретного случая следует определять с учетом целей Директивы 96/61/ЕС [1] и местных условий.

Настоящий стандарт дополняет действующие национальные стандарты Российской Федерации в сфере сжигания отходов на промышленных предприятиях.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ

## Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности при сжигании

Resources conservation. Waste treatment.
Best available techniques for improving energy efficiency on incineration

**Дата введения — 2012—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает наилучшие доступные технологии (НДТ) по энергоэффективному и экологически безопасному сжиганию отходов на промышленных предприятиях в соответствии с ограничениями, установленными в 4.1.

Область распространения настоящего стандарта — методы совершенствования технологий сжигания отходов, позволяющих снизить негативное влияние на состояние окружающей среды на территории и вблизи мусоросжигательных установок (МСУ).

Настоящий стандарт распространяется только на процессы специализированного сжигания отходов и не охватывает все способы термической обработки отходов (например, технологии сжигания отходов совместно с другими видами топлива в цементных печах или на ТЭС установлены в других стандартах).

Настоящий стандарт не распространяется на технологии, связанные со сжиганием биологических, химических и радиоактивных отходов.

Настоящий стандарт рекомендуется использовать во всех видах документации и литературы, относящихся к сферам обеспечения ресурсосбережения, энергоэффективности и экологической безопасности в процессах хозяйственной деятельности при сжигании твердого топлива на крупных промышленных предприятиях.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 30772 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения

ГОСТ Р ИСО 9000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

ГОСТ Р ИСО 14050 Менеджмент окружающей среды. Словарь

ГОСТ Р 51387[1)] Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения

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

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 кото-

[1)] Действует ГОСТ 31607—2012.

**Издание официальное**

рый 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.

## 3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р ИСО 9000, ГОСТ Р ИСО 14050, ГОСТ Р 51387, ГОСТ Р 51750, ГОСТ 30772, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

**наилучшая доступная технология; НДТ:** Технологический процесс, технический метод, основанный на современных достижениях науки и техники, направленный на снижение негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и имеющий установленный срок практического применения с учетом экономических, технических, экологических и социальных факторов.

Примечания

1 НДТ означает наиболее эффективную и передовую стадию в развитии производственной деятельности и методов эксплуатации объектов, которая обеспечивает практическую пригодность определенных технологий для предотвращения или, если это практически невозможно, обеспечения общего сокращения выбросов/сбросов и образования отходов. Учет воздействий на окружающую среду производится на основе предельно допустимых выбросов/сбросов [1].

2 При реализации НДТ, имеющей установленный срок практического применения с учетом экономических, технических, экологических и социальных факторов, достигается наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу произведенной продукции (работы, услуги).

3 «Наилучшая» означает технологию, наиболее эффективную для выпуска продукции с достижением установленного уровня защиты окружающей среды.

4 «Доступная» означает технологию, которая разработана настолько, что она может быть применена в конкретной отрасли промышленности при условии подтверждения экономической, технической, экологической и социальной целесообразности ее внедрения. «Доступная» применительно к НДТ означает учет затрат на внедрение технологии и преимуществ ее внедрения, а также означает, что технология может быть внедрена в экономически и технически реализуемых условиях для конкретной отрасли промышленности.

5 В отдельных случаях часть термина «доступная» может быть заменена словом «существующая», если это определено законодательством Российской Федерации.

6 «Технология» означает как используемую технологию, так и способ, метод и прием, которым объект спроектирован, построен, эксплуатируется и выводится из эксплуатации перед его ликвидацией с утилизацией обезвреженных частей и удалением опасных составляющих.

7 К НДТ относятся, как правило, малоотходные и безотходные технологии.

8 Как правило, НДТ вносят в государственный реестр НДТ.

[ГОСТ Р 54097—2010, пункт 3.1]

3.1.2 **отходы I—IV классов опасности:** Отходы, включая их смеси, содержащие в своем составе компоненты, химические и медико-биологические вещества, которые обладают одним или несколькими опасными свойствами и присутствуют в количестве и видах, представляющих непосредственную или потенциальную угрозу для здоровья людей или окружающей среды как самостоятельно, так и при вступлении в контакт с другими веществами либо с окружающей средой.

Примечание — В настоящем стандарте термин «отходы I—IV классов опасности» включает в себя:

- отходы, которые идентифицированы как токсичные, канцерогенные и т. п. действующими правовыми актами и нормативными документами, утвержденными в установленном порядке международными (ООН, ИСО), межгосударственными (СНГ), региональными (ЕС) и территориальными перечнями опасных (в том числе токсичных и др.) отходов, характеризующиеся опасными свойствами;

- отходы, классифицируемые как опасные в международных соглашениях, к которым присоединилась Российская Федерация;

- другие отходы, которые классифицированы как опасные, в том числе токсичные, в общегосударственных и региональных перечнях, утвержденных в установленном порядке.

3.1.3 **опасность отходов:** Подсистема идентифицируемых и документируемых свойств отходов, обусловливающая возможность того, что в определенных условиях содержащиеся в составе отходов вещества, обладающие одним из опасных свойств, представляют непосредственную или потенциальную

опасность для здоровья людей как самостоятельно, так и при вступлении в контакт с другими веществами и отходами.

Примечание — Различают следующие виды опасности воздействия веществ, содержащихся в отходах: физическую, радиационную, биологическую (инфекционность, активность воздействия патогенных микроорганизмов), химическую или химико-биологическую (токсичность, канцерогенность, мутагенность, нарушение репродуктивных функций), психофизиологическую (физические и нервно-психические перегрузки), а также взрывоопасность, пожароопасность, коррозионность, высокую реакционную способность.

3.1.4 **выброс:** Кратковременное или происшедшее за определенное время поступление в окружающую воздушную среду любых газопылевых загрязнений.

Примечания

1 Термин «выброс» включает в себя различные загрязнения, поступающие от отдельных или групповых объектов и/или субъектов природной, например вулканической, и/или техногенной деятельности с попаданием в биосферу любых загрязняющих веществ и материалов в газопылевом виде, которые ликвидируются, подлежат ликвидации, включая утилизацию и/или удаление (с уничтожением или захоронением опасных частей) в соответствии с положениями национального законодательства.

2 Выброс представляет собой поступление в окружающую воздушную среду любых загрязнений, возникших в результате жизнедеятельности человека, предприятия, группы предприятий в течение короткого периода времени или за определенный установленный период (час, сутки).

3 Различают следующие выбросы: выброс из отдельного источника, суммарный выброс на площади населенного пункта, региона, государства или группы государств, планеты в целом.

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

МСУ — мусоросжигательная установка;

МСЗ — мусоросжигательный завод;

ПДВ — предельно допустимый выброс;

ПДК — предельно допустимая концентрация;

ПДС — предельно допустимый сброс;

СОЗ — стойкие органические загрязнения;

ТБО — твердые бытовые отходы;

ТЭС — теплоэлектростанция;

EMS — система экологического менеджмента;

$NO_X$ — общее обозначение монооксида азота NO и диоксида азота $NO_2$;

PCDD/F — полихлорированный дибензодиоксин/полифторированный дибензофуран;

SCR (СКВ) — селективное каталитическое восстановление;

SNCR (СНВ) — селективное некаталитическое восстановление;

TOC — общее содержание органического углерода.

## 4 Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности и обеспечения экологической безопасности при сжигании отходов

### 4.1 Принятые в настоящем стандарте ограничения и общие положения

Настоящий стандарт по аналогии с базовым Справочником ЕС [2] распространяется на следующие установки (согласно пунктам 5.1 и 5.2 Приложения I к Директиве 96/61/ЕС [1]):

- установки для размещения или утилизации опасных отходов, пропускная способность которых превышает 10 т/сут;

- установки для сжигания муниципальных отходов, пропускная способность которых превышает 3 т/ч.

В настоящем стандарте установлены методы обработки и размещения остатков, образующихся после сжигания отходов, методы контроля и сокращения выбросов/сбросов, образующихся в процессе сжигания отходов. При этом особое внимание уделено наиболее часто используемым видам установок и тем видам отходов, которые чаще всего сжигают. При подготовке настоящего стандарта учтены положения Директивы 2000/76/ЕС [4]. Краткое содержание Справочника ЕС [2] представлено в приложении А.

В настоящем стандарте установлены такие методы обработки отходов, как сжигание, пиролиз и газификация.

Настоящий стандарт по аналогии с базовым Справочником ЕС [2] не распространяется:

- на методологию выбора способа сжигания отходов как варианта обработки отходов;

- сравнение методов сжигания отходов с другими вариантами обработки отходов.

Сжигание отходов представляет собой окисление фракций, содержащихся в отходах и способных к горению. Отходы в основном представляют собой гетерогенные материалы, состоящие преимущественно из органических субстанций, минералов, металлов и воды. В процессе сжигания образуются газообразные продукты горения, большая часть которых может быть использована для выработки тепловой энергии. Органические субстанции, содержащиеся в отходах, горят при достижении необходимой температуры возгорания и наличии контакта с кислородом. Процесс горения происходит в газообразной фазе за секунды с одновременным выделением энергии. В том случае, если теплота сгорания отходов и подача кислорода достаточны, это приводит к цепной тепловой реакции и самоподдерживающемуся горению, и необходимость в подаче другого топлива отпадает.

Несмотря на то что в технологиях, используемых для сжигания отходов, имеются существенные различия, можно провести их следующую классификацию:

а) сжигание смешанных муниципальных отходов, традиционно представляющее собой обработку смешанных и практически необработанных бытовых отходов, образующихся в жилом секторе. Иногда оно может включать в себя термическую обработку промышленных и коммерческих отходов, сходных по составу с муниципальными отходами (кроме того, промышленные и коммерческие отходы раздельно сжигают в специализированных печах для сжигания неопасных промышленных или коммерческих отходов);

б) сжигание муниципальных или других отходов, подвергшихся предварительной обработке на объектах обращения с отходами (подразумевается, что отходы подверглись раздельному сбору, предварительной обработке и подготовке, что привело к отличию их характеристик от характеристик смешанных отходов). Сюда же относят печи, работающие на вторичном топливе и предназначенные для сжигания специально подготовленных отходов;

в) сжигание отходов I—IV классов опасности (обычно очень широкого спектра), включающее в себя сжигание на промышленных площадках и сжигание на коммерческих предприятиях;

г) сжигание осадков сточных вод на специализированных установках отдельно от других отходов либо на установках для сжигания отходов вместе с другими отходами, например муниципальными;

д) сжигание медицинских отходов (отходов лечебно-профилактических учреждений), практикуемое на специализированных установках как на территориях централизованных участков, так и на децентрализованных (расположенных на территории отдельных лечебно-профилактических учреждений). В некоторых случаях сжигание определенных видов медицинских отходов осуществляют на других установках, например совместно со смешанными муниципальными или опасными отходами.

Негативные воздействия на окружающую среду, не рассматриваемые в настоящем стандарте, но способные оказывать существенное воздействие на окружающую среду в процессе ликвидации отходов, могут возникать в результате следующих операций, имеющих место при ликвидации отходов:

- транспортирование поступающих на сжигание отходов, а также остатков, образующихся после сжигания;
- комплексная предварительная обработка отходов (например, подготовка топлива из отходов).

### 4.2 Экологическая опасность и результативность применения НДТ

Отходы и обращение с ними — серьезная экологическая проблема планетарного масштаба. Технологии сжигания отходов можно рассматривать в качестве меры предупреждения экологических угроз, связанных с увеличением образования потоков отходов, утилизацию которых не производят или производят экологически опасным образом. В то же время в процессе эксплуатации МСУ образуются выбросы/сбросы и потребляется энергия, количественные показатели которых зависят от конструкции установок и режима их эксплуатации.

Потенциальное воздействие МСУ на окружающую среду может быть классифицировано следующим образом:

- технологические выбросы в атмосферу, поступление в атмосферу летучих ароматных веществ и сбросы в водные объекты;
- образование технологических остатков после сжигания;
- технологический шум и вибрация;
- потребление и производство энергии;
- потребление сырья (реагентов);
- летучие нестойкие выбросы (главным образом, в местах хранения отходов);
- риски при хранении, погрузочно-разгрузочных операциях и обработке опасных отходов.

Настоящий стандарт распространяется на различные отходы (например, отходы I—IV классов опасности, муниципальные отходы и др.), которые отличаются широким спектром особенностей, различаясь по размерам макрочастиц, калорийности, влагосодержанию, зольности, виду и концентрации загрязняющих веществ.

При применении НДТ, представленных в настоящем стандарте, следует обосновывать практическую применимость методов. В Статье 9 (4) Директивы 96/61/ЕС [1] установлено, что условия выдачи комплексного природоохранного разрешения должны быть основаны в общем случае на НДТ без указания на использование определенной технологии, но с учетом технических особенностей конкретной установки, ее географического местоположения и условий окружающей среды.

Выбросы в атмосферу МСЗ — предмет специального регулирования в ЕС. Нормативные документы содержат ПДВ для определенного количества веществ и соединений, а Директива 2000/76/ЕС [4] содержит положения об условиях эксплуатации МСЗ и предельные показатели выбросов в атмосферу.

При рассмотрении ПДВ и оценки экологической эффективности НДТ (с учетом уровней выбросов/сбросов, достигаемых при внедрении НДТ) необходимо учитывать следующее:

- выбросы/сбросы и уровни результативности, достигаемые при использовании НДТ, могут отличаться от ПДВ или ПДС;
- в 27 государствах — членах ЕС, где эти вопросы находятся в компетенции национальных или местных властей, установление ПДВ, ПДС и их практическое применение осуществляют разными способами;
- приведенные в настоящем стандарте показатели выбросов и уровень результативности — ориентировочные эксплуатационные характеристики, ожидаемые от использования НДТ;
- соблюдение законодательных требований в части ПДВ и ПДС, установленных в комплексных природоохранных разрешениях и нормативных документах, приводит к эксплуатационным характеристикам, меньшим ПДВ;
- на конкретной установке понижение уровня выбросов/сбросов в случае применения НДТ, возможно, не будет наилучшим решением, если принять во внимание экономические аспекты и комплексное воздействие на окружающую среду. Поэтому не следует ожидать, что установка, для которой характерны самые низкие параметры выбросов, относится к НДТ.

В различных нормативных правовых и нормативных документах, относящихся к сжиганию и используемых в контрактах на поставки оборудования, устанавливают ПДВ и ПДС в расчете на минимальные уровни экологической эффективности оборудования, достигаемые при максимально неблагоприятных возможных эксплуатационных режимах. Это приводит к ситуации, когда на некоторых МСЗ при фактической эксплуатации МСУ выбросы в атмосферу оказываются значительно ниже ПДВ и ПДС, установленных в нормативных документах.

Важно учитывать различие между выбросами/сбросами в процессе эксплуатации, которые характерны для НДТ, и более высокими ПДК, которые учитывали при оценке результативности (пример приведен в приложении Б).

### 4.3 Взаимосвязь между НДТ и выбором участка для размещения МСУ (МСЗ)

В настоящем стандарте отдельно не установлены критерии выбора участков, пригодных для строительства МСУ (МСЗ), но для некоторых НДТ требуется соблюдение специальных условий при выборе участка. Обычно выбор самого участка требует рассмотрения многих других важных критериев, например эколого-экономической пригодности участка для строительства МСУ (МСЗ), наличия транспортных путей к МСУ (МСЗ) и т. д.

С учетом местных обстоятельств, возможно, потребуется построить:

а) установку с очень высокими тарифами на утилизацию энергии на месте, если транспортное плечо для поставки отходов очень велико; или

б) установку с пониженной утилизацией энергии, если это уменьшает транспортное плечо для поставки отходов.

В случае выбора места расположения МСУ (МСЗ) подобные преимущества и недостатки часто анализируют вместе на сбалансированной основе. В результате такого анализа может оказаться, что часть НДТ, установленных в настоящем стандарте, окажется недоступной. Для некоторых веществ и технологий сокращение выбросов до показателей, соответствующих установленным ПДВ, может привести к технологическим трудностям и потребовать полного пересмотра проекта МСУ (МСЗ).

Самостоятельное снижение уровня выбросов на конкретной установке без учета эколого-экономической интеграции в работу всего завода может снизить общую результативность и/или существенно повлиять на финансовые затраты. Это положение подтверждается результатами европейских

исследований в области оценки негативных воздействий МСУ (МСЗ) на здоровье людей. Современные исследования выбросов в атмосферу свидетельствуют о том, что местные воздействия выбросов МСУ (МСЗ) либо являются незначительными, либо не обнаружены.

Концентрации выбросов в атмосферу приведены к стандартизованным показателям: 11%-ный кислород, сухой газ, 273 К и 101,3 кПа.

### 4.4 Базовая НДТ сжигания отходов

Цель базовой НДТ — обеспечение соответствия характеристик отходов конструкции установки, на которой осуществляется сжигание. Процедуры контроля качества отходов и процессов сжигания должны быть совместимы с Системой экологического менеджмента (EMS), которую также рассматривают как НДТ (приложение В).

В базовой НДТ особое значение придается выбору конструкции установки в зависимости от физических и химических характеристик сжигаемых отходов. Эта НДТ играет решающую роль в обеспечении того, чтобы поступающие отходы сжигались с минимальными технологическими нарушениями (которые сами по себе могут привести к дополнительному негативному воздействию на окружающую среду), для чего в базовой НДТ минимизируют количество плановых и внеплановых остановов.

Базовая НДТ включает в себя определение и обслуживание средств контроля качества подаваемых отходов.

Имеются несколько НДТ, относящихся к условиям и организации хранения поступающих отходов перед их сжиганием для предотвращения образования выбросов, загрязнений и летучих ароматных веществ.

Подход, основанный на учете рисков, связанных со свойствами отходов, также рассматривают как НДТ.

Рассмотрение продемонстрированных возможностей конструкции некоторых установок для более эффективной обработки гетерогенных отходов (например, смешанных ТБО), а также оценка рисков и воздействия на различные природные среды из-за предварительной обработки отходов позволяют сделать вывод о том, что предварительную обработку поступающих отходов можно рассматривать как НДТ, если обеспечено соблюдение спецификаций оборудования для приема отходов. Обработка отходов без соблюдения спецификаций оборудования для приема отходов требует учета преимуществ (возможно, ограниченных), эксплуатационных факторов и воздействия на различные природные среды.

Конструкцию и эксплуатацию оборудования для непосредственного сжигания отходов следует рассматривать как важный аспект предотвращения первичного загрязнения, имеющий значение для достижения целей Директивы 96/61/ЕС [1]. В главе Справочника ЕС [2], посвященной НДТ, отмечено, что моделирование потоков на этапе проектирования может содействовать обеспечению обоснованности основных проектных решений. На этапе эксплуатации в качестве НДТ рассматривают использование различных технологий контроля процесса горения (например, контроль подачи и распределения воздушных потоков). Определенную актуальность имеют НДТ, имеющие отношение к выбору технического решения, соответствующего характеристикам поступающих отходов.

В целом использование эксплуатационного режима сжигания, указанного в Статье 6 Директивы 2000/76/ЕС [4], можно рассматривать как НДТ. Однако использование режимов, характеристики которых выше указанных (например, применение более высоких температур), может повлечь за собой общее ухудшение экологических показателей. В Справочнике ЕС [2] рассмотрены несколько примеров установок для сжигания опасных отходов, на которых было продемонстрировано общее улучшение экологических показателей при использовании более низких рабочих температур, чем те, которые указаны в Директиве 2000/76/ЕС [4] для некоторых видов опасных отходов (1100 °С). Вывод относительно базовой НДТ заключается в том, что условия сгорания (например, температура) должны быть достаточными для разрушения отходов, но не превышать существенным образом стандартизованные условия в целях ограничения потенциального негативного воздействия на различные природные среды. При сжигании отходов использование вспомогательной (вспомогательных) горелки (горелок) для достижения и поддержания эксплуатационного режима рассматривают как НДТ.

Если используют газификацию или пиролиз, как НДТ рассматривают использование отходов в качестве вторичных энергетических ресурсов для поддержания процесса газификации или пиролиза и/или их использование в качестве вторичных материальных ресурсов. В качестве НДТ рассматривают такие установки для газификации или пиролиза отходов, на которых уровни выбросов в атмосферу сопоставимы с уровнями выбросов, установленными для подобных МСУ.

Использование энергетической ценности отходов является ключевой экологической проблемой для отрасли по сжиганию отходов, которая может внести существенный вклад в энергообеспечение путем применения НДТ, связанных:

- с конкретными технологиями, которые рассматривают в качестве НДТ;
- эффективностью теплообмена, рассчитанной для паровых котлов;
- использованием комбинированного производства тепловой и электрической энергии, централизованного теплоснабжения, подачей технологического пара и выработкой электроэнергии;
- планируемой эффективностью использования отходов в качестве вторичных ресурсов.

В большинстве случаев при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии, а также при подаче тепла (пара), что обычно открывает более широкие возможности для повышения уровня энергетической утилизации отходов, стратегии, оказывающие влияние на доступность тепла (пара) для потребителей, имеют большее значение для повышения эффективности установки, чем особенности ее конструкции. В основном (по стратегическим и экономическим причинам) выработка и подача электроэнергии зачастую являются вариантами энергетической ликвидации отходов, выбираемыми для конкретных установок. Такие варианты, как комбинированное производство тепловой и электрической энергии, централизованное теплоснабжение, подача технологического пара, удачно применяют в некоторых государствах — членах ЕС, преимущественно там, где установлены высокие цены на тепло или реализуют определенные энергетические стратегии. Также допустима подача энергии для эксплуатации систем охлаждения и опреснительных установок (хотя в целом этот вопрос пока мало изучен). Такой вариант может представлять определенный интерес в зонах с теплым климатом и в целом расширяет возможности использования энергии, получаемой из отходов.

В течение многих лет в целях обеспечения соответствия строгим регулятивным нормам разрабатывалось оборудование для обработки газообразных продуктов, образующихся при сжигании отходов, и в настоящее время такое оборудование характеризуется высоким уровнем технологического развития. Проектирование и эксплуатация такого оборудования — ключевой элемент обеспечения надлежащего контроля над всеми образующимися выбросами в атмосферу. В этой области НДТ включают в себя:

- процесс выбора системы для обработки газообразных продуктов сгорания;
- некоторые конкретные технологии, которые рассматривают в качестве НДТ в Справочнике ЕС [2];
- составление описания уровня эффективности работы, ожидаемого от использования НДТ.

НДТ в области управления сточными водами, образующимися при сжигании отходов, включают в себя:

- технологический производственный контроль определенных стоков;
- отделение определенных стоков с помощью дренажных систем;
- локальную обработку стоков с помощью скрубберов с водяным орошением;
- связанные с использованием НДТ уровни эффективности мероприятий по обработке стоков с помощью скрубберов;
- использование конкретных технологий.

НДТ в области удаления и обезвреживания твердых остатков, образующихся при сжигании отходов, должны отвечать следующим требованиям:

- концентрация несгоревшего остатка, образующегося в результате сгорания органического вещества, составляет менее 3 %; при этом типичным является диапазон от 1 % до 2 %;
- очередность технологий, скомбинированных таким образом, что могут быть достигнуты вышеуказанные концентрации несгоревшего остатка;
- раздельное удаление и обезвреживание зольного остатка из золы-уноса, а также определение размера каждого образующегося потока;
- извлечение цветных и черных металлов из зольного остатка (шлаков) в целях их последующей утилизации, если в зольном остатке (шлаках) имеется рентабельный уровень этих металлов;
- обработка зольного остатка (шлаков) и других остаточных продуктов с помощью определенных технологий; в известной мере это требуется для соблюдения критериев приема на производственном участке, где осуществляют их утилизацию или размещение.

В дополнение к перечисленным базовым НДТ в Справочнике ЕС [2] определены конкретные НДТ для подотраслей, осуществляющих обработку следующих видов отходов, которые отличаются очень широким спектром особенностей не только между собой, но и даже в границах различных классов, например, различаясь по размерам макрочастиц, калорийности, влагосодержанию и зольности, виду и концентрации загрязняющих веществ:

- муниципальных отходов;
- муниципальных отходов, раздельно собранных или предварительно обработанных;

- отходов I—IV классов опасности;
- осадков сточных вод;
- медицинских отходов (отходов лечебно-профилактических учреждений).

Эти НДТ позволяют получить, где это возможно, более детальные заключения относительно НДТ, связанных со следующими конкретными вопросами, относящимися к потокам отходов.

- обращение с поступающими отходами, их хранение и предварительная обработка;
- технология сжигания;
- эффективность утилизации отходов в энергетических целях.

Анализируя НДТ, всегда следует проверять практическую применимость методов. В Статье 9 (4) Директивы 96/61/ЕС [1] указано, что условия выдачи комплексного природоохранного разрешения должны быть основаны на НДТ «без указания использования конкретной или определенной технологии, но принимая во внимание технические особенности конкретной установки, ее географическое местоположение и условия окружающей среды».

### 4.5 Комбинирование НДТ сжигания отходов

При рассмотрении НДТ сжигания отходов, важно учитывать, что оптимальное решение для конкретной МСУ в целом зависит от местных условий. Приведенные в настоящем стандарте НДТ не являются исчерпывающим перечнем, поскольку это потребовало бы рассмотрения конкретных местных условий, что не может быть сделано в рамках одного нормативного документа. Следовательно, простая комбинация отдельных элементов, рассмотренных здесь в качестве НДТ, но без учета местных условий, вряд ли позволит получить оптимальное решение. Рекомендации по комбинированию НДТ представлены в таблице 1.

### 4.6 Универсальные НДТ сжигания отходов

Универсальные НДТ, описанные в настоящем подразделе, дополнены специальными НДТ для определенных типов отходов, установленными в 4.7—4.11.

НДТ, перечисленные в настоящем подразделе, включают в себя универсальные НДТ для всех типов отходов. Универсальные НДТ применимы ко всем МСУ (МСЗ). Специальные НДТ, установленные в 4.7—4.11, применимы к установкам, на которых осуществляют сжигание определенных типов отходов, т. е. к специализированным установкам. На установках, где обрабатывают более одного вида отходов, НДТ может стать комбинацией универсальных и специальных НДТ.

Таблица 1 — Комбинирование НДТ для конкретных случаев

| НДТ | Описание |
|---|---|
| Универсальные | См. 4.6 |
| Специальные для определенных типов отходов | Сжигание муниципальных отходов (4.7) |
| | Сжигание предварительно обработанных или раздельно собранных муниципальных отходов, включая топливо, изготовленное из отходов (4.8) |
| | Сжигание отходов I—IV классов опасности (4.9) |
| | Сжигание осадков сточных вод (4.10) |
| | Сжигание медицинских отходов (отходов лечебно-профилактических учреждений) (4.11) |

Предполагается, что для каждой МСУ комбинация перечисленных в настоящем подразделе НДТ и специальных НДТ для определенных типов отходов является отправной точкой для процесса идентификации технологий, соответствующих местным условиям. Поэтому важно провести оптимизацию МСУ с учетом положений настоящего стандарта и местных условий.

Для сжигания отходов должны быть приняты во внимание местные условия, обычно включающие в себя:

- местные экологические побудительные мотивы, например фоновое качество окружающей среды или доступность определенных ресурсов, способные повлиять на требуемую результативность в части выбросов в атмосферу;

- специфическую природу отходов, которые образуются в местных условиях, или воздействие инфраструктуры менеджмента отходов на тип и природу отходов, поступающих на сжигание;

- стоимость и техническую возможность внедрения определенной технологии с учетом ее потенциальных преимуществ (также целесообразно учитывать при рассмотрении работы действующих установок);

- пригодность для утилизации, степень использования и стоимость альтернативных вариантов для утилизации (размещения на полигонах) остатков, образующихся на МСУ;

- возможность использования энергии, полученной при сжигании, и ее стоимость;

- местные экономические/политические факторы, которые могут повлиять на толерантность к более высоким платежам, связанным с использованием определенных технологических вариантов.

Вместе с НДТ, перечисленными в 4.7—4.11 [в каждом пункте есть ссылки на НДТ, приведенные в главе 4 Справочника ЕС [2], как 1)—82)], в качестве универсальных НДТ для сжигания отходов рассматривают:

1) выбор проекта, который подходит для характеристик поступающих отходов;

2) правильное содержание и техническое обслуживание производственного участка и его своевременную очистку;

3) поддержание всего оборудования в состоянии пригодности к работе и своевременное выполнение технического и профилактического обслуживания в этих целях;

4) организацию и соблюдение контроля качества поступающих отходов в соответствии с их типами, в том числе:

- установление ограничительных условий установки для поступающих отходов и идентификацию ключевых рисков;

- установление связей с поставщиками отходов для улучшения контроля качества поступающих отходов;

- регулирование качества отходов, подаваемых в МСУ;

- контроль со взятием образцов и тестированием поступающих отходов;

- использование датчиков радиоактивности;

5) хранение отходов с учетом рисков, связанных с их свойствами, для обеспечения минимизации риска потенциального загрязнения, связанного с утечкой отходов. В качестве НДТ рассматривают хранение отходов в таких местах, которые герметично закупорены, имеют прочные поверхности, контролируются и имеют отдельную дренажную систему (для водосбора);

6) использование технологий и процедур для ограничения и управления временем хранения отходов в целях снижения риска утечки отходов при порче (физическом износе) хранилища отходов (контейнера для хранения отходов) и устранения трудностей, которые могут возникнуть. В этой части к НДТ относят:

- предотвращение образования объемов отходов, которые слишком велики для хранилища;

- контроль и управление поставками отходов посредством связей с поставщиками отходов;

7) подачу отсасываемого воздуха в МСУ в целях минимизации поступления в атмосферу летучих ароматных веществ из мест складирования отходов (включая резервуары и бункеры, но исключая малые объемы отходов, хранящиеся в контейнерах) и мест предварительной обработки отходов. Кроме этого в качестве НДТ рассматривают:

- установку оборудования для контроля образования летучих ароматных веществ, когда подача отсасываемого воздуха в МСУ недоступна (например, во время эксплуатации);

- предотвращение переполнения хранилища отходов; и/или

- использование альтернативной системы управления летучими ароматными веществами;

8) разделение места хранения отходов в соответствии с оценкой риска их химических и физических характеристик в целях обеспечения безопасного хранения отходов и их обработки;

9) ясную и четкую маркировку отходов, хранящихся в контейнерах, в целях их постоянной идентификации;

10) разработку и реализацию плана по предотвращению, обнаружению и контролю пожароопасной ситуации, в частности:

- для мест хранения и предварительной обработки отходов;

- места загрузки печи для сжигания отходов;

- электрощита управления;

- пылеуловителя с рукавными фильтрами, пылеуловителя с электростатическими фильтрами и пылеуловителя с керамическими фильтрами.

НДТ для упомянутого выше плана включает в себя использование:

- автоматического обнаружения огня и системы аварийной сигнализации;

- ручного или автоматического пожаротушения с системой контроля, как это требуется в соответствии с проведенной оценкой риска;

11) смешивание (например, с использованием в бункере подъемного крана) и дальнейшую предварительную обработку (например, смешивание некоторых жидких и пастообразных отходов или измельчение некоторых твердых отходов) гетерогенных отходов до степени, требуемой в соответствии со спецификацией МСУ. При установлении степени смешивания или предварительной обработки, включая глубокую предварительную обработку отходов (например, измельчение), следует учитывать негативное воздействие на окружающую среду (например, потребление энергии, шумовое загрязнение, образование летучих ароматных веществ, выбросы в атмосферу) и экономические факторы. Предварительная обработка чаще всего востребована там, где установка была сконструирована для отходов определенной спецификации, гомогенных отходов;

12) использование технологий по извлечению черных и цветных металлов, пригодных для вторичного использования, в том числе:

- после сжигания из зольного остатка;

- в месте измельчения отходов перед стадией сжигания;

13) обеспечение персонала, обслуживающего установку, средствами визуального контроля непосредственно или путем использования телевизионных экранов или другого вспомогательного оборудования;

14) минимизацию неконтролируемого поступления воздуха в топочную камеру посредством загрузки отходов или других мероприятий;

15) моделирование потока отходов при проектировании новых заводов или модернизации действующих заводов в целях получения информации:

- для оптимизации печей и геометрии котла в целях улучшения процесса горения;

- оптимизации подачи воздуха для улучшения процесса горения;

- оптимизации подачи реагентов для повышения эффективности снижения $NO_X$ с минимизацией образования аммиака и потребления реагентов (при использовании SNCR или SCR);

16) внедрение эксплуатационных режимов и процедур (например, применение непрерывных режимов, процессов периодического действия; использование систем профилактического обслуживания) для минимизации реально запланированных и незапланированных технологических операций по вводу и выводу из эксплуатации для сокращения общих выбросов;

17) установление основных принципов контроля процесса сжигания и использование ключевых критериев сжигания и системы управления горением в целях контролирования и соблюдения этих критериев в рамках соответствующих граничных условий для поддержания эффективного процесса горения. Технологии, рассматриваемые в качестве НДТ для контроля над сжиганием, могут включать в себя использование инфракрасных камер, температурный контроль и др.;

18) оптимизацию и контроль условий горения посредством комбинирования:

- контроля и распределения подачи воздуха (кислорода) с учетом температурного режима;

- контроля уровня и распределения температуры горения;

- контроля времени нахождения неочищенного газа.

Соответствующие технологии для обеспечения этого включают в себя:

- оптимизацию стехиометрических параметров подачи воздуха;

- первичную подачу и распределение воздуха;

- вторичную подачу и распределение воздуха;

- оптимизацию времени, температур, турбулентности газов в зоне горения и концентраций кислорода;

- проектирование увеличения турбулентности в камере вторичного сжигания;

19) в целом в качестве НДТ рассматривают использование режимов эксплуатации (т. е. температур, времени нахождения газов и турбулентности), определенных в Статье 6 Директивы 2000/76/ЕС [4]. Следует избегать использования эксплуатационных режимов, превышающих показатели, требуемые для эффективной деструкции отходов. Использование других эксплуатационных режимов можно рассматривать в качестве НДТ, если они предусматривают подобный или более высокий уровень общей экологической эффективности. Например, там, где используют эксплуатационные температуры ниже 1100 °С (как определено для опасных отходов в Директиве 2000/76/ЕС [4]), в качестве НДТ можно рассматривать обеспечение высокого уровня общей экологической эффективности при использовании более низких температур;

20) предварительное нагревание первичного воздуха для сжигания низкокалорийных отходов посредством использования тепла, образующегося и утилизируемого в границах установки, в таком режиме, который может привести к повышению результативности сжигания (например, там, где сжигают низкокалорийные и влажные отходы). В целом эти технологии не применяют при сжигании опасных отходов;

21) использование вспомогательной (вспомогательных) горелки (горелок) для пуска и отключения, а также для соблюдения необходимых эксплуатационных температур горения (в соответствии с видами отходов) в тех случаях, когда несгоревшие отходы находятся в камере горения;

22) использование комбинации отбора тепла рядом с печью [например, использование водяных экранов в колосниковых решетках печи и/или камерах вторичного сжигания] с одновременной изоляцией печи (например, огнеупорами), что в соответствии с низшей теплотой сгорания и коррозионной активностью сжигаемых отходов предусматривает:

- отвечающее требованиям удержание высокой температуры в печи (низкокалорийные отходы требуют более длительного удержания в печи высокой температуры);
- дополнительное тепло, которое будет использовано в энергетических целях (в случае высококалорийных отходов может потребоваться удаление тепла из печи на более ранних стадиях);

23) использование печей с достаточно большими габаритными размерами (включая размеры камеры вторичного сжигания) для обеспечения более эффективной комбинации времени удержания газа и температуры, что обеспечит реакции горения, позволяющие минимизировать образование выбросов CO и СОЗ и поддерживать их на стабильно низком уровне;

24) если для предотвращения образования технологических остатков используют газификацию или пиролиз, то эти процессы рассматривают в качестве НДТ в случае:

- объединения процесса газификации или пиролиза с последующей стадией сжигания с утилизацией энергии и обработкой отходящих газов, что предусматривает эксплуатационные уровни выбросов в атмосферу в пределах выбросов, связанных с использованием НДТ; и/или
- утилизации или поставки для дальнейшего использования материалов и веществ (твердых, жидких или газообразных), образовавшихся в процессе газификации или пиролиза;

25) для предотвращения эксплуатационных проблем, вызванных высокотемпературной вязкой летучей золой, следует использовать конструкцию котла, позволяющую снижать температуру газа перед конвективными теплообменниками (например, обеспечение достаточного количества пустых проходов в пределах печи/котла и/или водяных экранов или использование других технологий охлаждения). Фактическая температура, превышение которой приводит к эксплуатационным проблемам, зависит от вида отходов и параметров котла. Например, для муниципальных отходов эта температура обычно составляет 600 °С — 750 °С. При высоких температурах отходящих газов можно использовать лучистые теплообменники, в частности пластинчатые супернагреватели;

26) оптимизацию энергоэффективности установки и утилизацию энергии с учетом технико-экономической реализуемости (в частности, с учетом высокой коррозионной активности отходящих газов, которые образуются при сжигании многих видов отходов, например хлорсодержащих отходов) и пригодности для утилизации энергии, достигаемые посредством:

- сокращения потерь энергии с отходящими газами (при комбинировании различных технологий);
- использования котлов для передачи энергии отходящих газов для производства электроэнергии и/или поставок тепловой энергии (пара) с термическим КПД преобразования, составляющим:
  - минимум 80 % — для смешанных муниципальных отходов,
  - 80 % — 90 % — для предварительно обработанных муниципальных отходов (или отходов, сходных с ними по морфологическому составу) в топках котла с кипящим слоем,
  - более 60 % — 70 % — для отходов I—IV классов опасности, повышающих риски коррозии котла (обычно из-за наличия хлора/серы),
  - 60 % — 90 % — для других отходов, эффективность конверсии которых обычно может быть повышена;
- использования котлов с термическим КПД преобразования, равным по меньшей мере 80 %, или использования газового двигателя или другой технологии выработки электроэнергии в случае использования газификации или пиролиза, объединенных с последующей стадией сжигания;

27) обеспечение по возможности долгосрочных контрактов на поставки потребителям тепла (пара), что гарантирует постоянный спрос на выработанную энергию;

28) определение местоположения для новых установок таким образом, чтобы использование тепла и/или пара, произведенного в котле, можно было максимизировать с помощью любой нижеприведенной комбинации:

- выработка электроэнергии с подачей тепла и/или пара (т. е. использование комбинированного производства тепловой и электрической энергии);

- поставка тепла и/или пара для использования в распределительных сетях теплоцентралей;

- поставка тепла и/или пара для различных нужд, преимущественно для использования в промышленности;

- поставка тепла и/или пара для использования в системах охлаждения/кондиционирования воздуха.

Выбор местоположения новой установки — сложный процесс, связанный с местными факторами (например, наличие транспорта для перевозки отходов, готовность пользователей энергии и т. д.), на которые указывает Статья 9 (4) Директивы 96/61/ЕС [1]. Выработка электроэнергии может быть наиболее энергоэффективным вариантом переработки отходов в энергетических целях только в конкретных случаях, т. е. там, где местные условия не позволяют утилизировать тепло и/или пар;

29) переработку отходов в целях производства электроэнергии, которая должна включать оптимизацию эксплуатационных показателей, в том числе использование более высоких параметров пара для повышения электрического КПД турбинной установки, а также предусматривать дополнительную защиту материалов, из которых изготовлен котел (например, посредством применения более стойких материалов для футеровки котла или изготовления труб котла).

Оптимальные параметры для конкретной установки зависят от коррозионной активности отходящих газов и, следовательно, от состава отходов;

30) выбор турбины, приспособленной для:

- режима поставок электроэнергии и тепла;

- высокого электрического КПД;

31) для новых или модернизированных установок, на которых в качестве приоритета рассматривают выработку электроэнергии и только после этого получение пара, в качестве НДТ рассматривают минимизацию давления конденсата;

32) полную минимизацию общего энергопотребления на установке, включая рассмотрение следующих моментов:

а) для достижения требуемого уровня результативности приоритетным является выбор технологий с более низким энергопотреблением, а не с высоким;

б) везде, где возможно, при использовании систем обработки отходящих газов избегать повторного нагрева отходящих газов;

в) при использовании системы SCR:

- использовать теплообменники для нагревания отходящих газов на входном отверстии системы SCR с использованием энергии отходящих газов на выходе из системы SCR;

- выбирать систему SCR таким образом, чтобы для достижения требуемого уровня результативности применялась более низкая эксплуатационная температура;

г) если повторное нагревание отходящих газов необходимо, следует использовать системы теплообмена для минимизации энергопотребления, необходимого для повторного нагревания отходящих газов;

д) отказ от использования первичного топлива в пользу применения произведенной на месте энергии, что предпочтительнее импорта энергии;

33) если требуются системы охлаждения, выбирают такую техническую систему охлаждения конденсатора пара, которая лучше всего подходит для местных условий, с учетом воздействий на окружающую среду и экономических аспектов;

34) использование комбинации технологий очистки котлов в режимах «онлайн» и «офлайн» для сокращения накопления пыли;

35) использование системы полной обработки отходящих газов, если она соединена с установкой как одно целое, что обеспечивает для эксплуатационных уровней выбросов, представленных в таблице 2, показатели выбросов в атмосферу, предусмотренные при использовании НДТ;

36) при выборе универсального процесса для очистки отходящих газов необходимо учитывать:

а) общие факторы, описание которых приведено в пунктах 4.4.1.1 и 4.4.1.3 Справочника ЕС [2];

б) возможные воздействия на потребление энергии установки;

в) дополнительные проблемы, которые могут встречаться при реконструкции всей установки (завода);

37) ориентировочные показатели учета общих критериев выбора между мокрыми/полусухими/сухими системами очистки отходящих газов, представленные в таблице 3;

Таблица 2 — Эксплуатационный диапазон выбросов в атмосферу, достигаемых при использовании НДТ на установках для сжигания отходов

| Вещество (соединение) | Уровень выбросов в атмосферу при использовании НДТ (за исключением установленных), мг/нм$^3$ | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Периодические (выборочные) пробы | Среднее значение за 1/2 ч | Среднее значение за 24 ч | |
| Вещества, включенные в Директиву 2000/76/ЕС [4] | | | | |
| Пыль, общая | | 1—20 | 1—5 | Обычно использование рукавных фильтров приводит к более низким значениям этих выбросов. Эффективное обслуживание процесса пылеочистки — важный фактор повышения энергоэффективности, так как снижаются средние величины выбросов. Уменьшение выбросов пыли также сокращает выбросы металлов |
| Хлористый водород (HCl) | | 1—50 | 1—8 | Управление отходами и их смешивание могут уменьшить неустойчивость концентраций неочищенных газов, что может привести к высоким кратковременным выбросам.<br>Мокрые методы очистки отходящих газов обычно отличаются наивысшей мощностью поглощения (абсорбции) и дают для этих веществ самые низкие показатели выбросов, но являются дорогими (см. таблицу 3 для учета критериев выбора основных технологий очистки отходящих газов, включая воздействия на окружающую среду и экономические оценки) |
| Фтористый водород (HF) | | Менее 2 | Менее 1 | |
| Диоксид серы ($SO_2$) | | 1—150 | 1—40 | |
| Монооксид азота (NO) и диоксид азота ($NO_2$), выраженные в виде диоксида для установки, оснащенной системой SCR | | 40—300 | 40—100 | Технологии для контроля выбросов и сжигания при наличии системы SCR дают в итоге эти показатели выбросов. Использование системы SCR означает дополнительную потребность в энергии и затратах. В целом использование системы SCR на крупных установках приводит к незначительному увеличению затрат на 1 т обработанных отходов. Отходы с высоким содержанием азота могут оказать воздействие на повышение концентрации $NO_X$ в отходящих газах |
| Монооксид азота (NO) и диоксид азота ($NO_2$), выраженные в виде диоксида для установки без системы SCR | | 30—350 | 120—180 | Технологии для управления отходами и технологии сжигания, в которых используют SNCR, дают в процессе эксплуатации эти показатели выбросов. Усредненные 24-часовые показатели в этой области обычно требуют SCR, хотя при использовании SNCR достигают значения менее 70 мг/нм$^3$ (например, при низком содержании $NO_X$ в неочищенном газе и/или при высоких добавках реагентов). Возникающее при высоких добавках реагентов проскальзывание аммиака при SNCR может быть уменьшено с помощью мокрой очистки отходящих газов и проведения соответствующих мероприятий для обработки сточных вод, содержащих $NH_3$. Отходы с высоким содержанием азота могут стать причиной повышения концентрации $NO_X$ в отходящих газах |
| Газообразные и парообразные органические вещества, выраженные в виде TOC (общее содержание органического углерода) | | 1—20 | 1—10 | Технологии, улучшающие условия сгорания, уменьшают выбросы этих веществ и соединений. Концентрации выбросов обычно не оказывают большого влияния при очистке отходящих газов. Значение CO может быть выше во время пуска и останова, а также у новых котлов, еще не достигших нормального эксплуатационного уровня |
| Монооксид углерода (CO) | | 5—100 | 5—30 | |

*Продолжение таблицы 2*

| Вещество (соединение) | Уровень выбросов в атмосферу при использовании НДТ (за исключением установленных), мг/нм$^3$ | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Периодические (выборочные) пробы | Среднее значение за 1/2 ч | Среднее значение за 24 ч | |
| Ртуть (Hg) и ее соединения | Менее 0,050 | 0,001—0,030 | 0,001—0,020 | Адсорбция с помощью реагентов, изготовленных на основе углерода, обычно требуемая для достижения этих уровней выбросов, более трудна для управления в случае металлической Hg по сравнению с Hg в виде ионов. Результативность уменьшения Hg и технологии зависят от массы и распределения Hg в отходах. В некоторых отходах концентрации Hg сильно варьируются. В таких случаях может быть необходима предварительная обработка отходов, для того чтобы предотвратить пиковые перегрузки при очистке отходящих газов. В соответствии с положениями Директивы 2000/76/ЕС [4] непрерывный контроль Hg проводиться не должен, однако в некоторых государствах — членах ЕС такой контроль на МСУ проводят |
| Общий кадмий и таллий (и их соединения, выраженные в виде металлов) | 0,005—0,050 | | | См. примечание для Hg. Более низкая летучесть этих металлов по сравнению с Hg означает, что методы ограничения и предотвращения образования пыли и других металлов более эффективны для этих веществ, чем для Hg |
| Суммарный показатель других металлов | 0,005—0,500 | | | Технологии по сокращению выбросов пыли также уменьшают выбросы этих металлов |
| Диоксины и фураны (ng TEQ/нм$^3$ — нг эквивалента токсичности/нм$^3$) | 0,01—0,10 | | | Технологии сжигания разрушают PCDD/F в отходах. Специальный проект и контроль температур уменьшают синтез новообразований. В дополнение к этим мероприятиям технологии по борьбе с загрязнениями, базирующиеся на использовании абсорбентов на основе углерода, могут сокращать выбросы в атмосферу в пределах указанных значений. Более высокая дозировка адсорбентов (на основе углерода) может снизить выбросы в атмосферу до уровня менее 0,001, однако при этом повышается потребление адсорбентов и образуется больше технологических остатков |
| Вещества, не включенные в Директиву 2000/76/ЕС [4] | | | | |
| Аммиак ($NH_3$) | Менее 10 | 1—10 | Менее 10 | Эффективное управление процессами уменьшения $NO_X$, включая дозировку реагентов, способствует сокращению выбросов $NH_3$. Мокрые скрубберы поглощают $NH_3$ и направляют его в сточные воды |
| Бенз(а)пирен | Для этих веществ недостаточно данных, чтобы сделать уверенное заключение об уровнях выбросов при использовании НДТ. Однако имеющиеся данные показывают, | | | Технологии, которые уменьшают количество PCDD/F, также уменьшают количество бенз(а)пирена, PCBs и PAHs |
| Полихлорированные бифенилы (PCBs) | | | | |
| Полициклические ароматические углеводороды (PAHs) | | | | |

*Окончание таблицы 2*

| Вещество (соединение) | Уровень выбросов в атмосферу при использовании НДТ (за исключением установленных), мг/нм$^3$ | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Периодические (выборочные) пробы | Среднее значение за 1/2 ч | Среднее значение за 24 ч | |
| Оксид диазота ($N_2O$) | что уровни их выбросов обычно являются низкими. Уровни выбросов PCBs, PAHs и бенз(а)пирена могут быть ограничены посредством использования технологий для PCDD/F. Уровни выбросов $N_2O$ определяются технологией и оптимизацией процесса сжигания, а при использовании карбамида — оптимизацией SNCR | | | Горение с избытком окислителя и системы по предотвращению образования и ограничению $NO_X$ способствуют уменьшению выбросов $N_2O$. Более высокие значения могут встречаться при использовании топок с псевдоожиженным слоем, которые эксплуатируют при более низких температурах, например ниже ~ 900 °С |

Примечания

1 Представленные в этой таблице значения являются эксплуатационными показателями, которые следует ожидать при использовании НДТ, но они не являются законодательно установленными.

2 Суммарный показатель других металлов равен сумме Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V и их соединений (в пересчете на металлы).

3 Периодические измерения становятся усредненными в течение измерительного периода от 0,5 до 8 ч. Измерительные периоды для таких измерений лежат в общем диапазоне 4–8 ч.

4 Данные стандартизованы для 11%-ного содержания кислорода, сухого газа, 273 К и 101,3 кПа.

5 Диоксины и фураны рассчитывают в соответствии с факторами эквивалентности, установленными Директивой 2000/76/ЕС [4].

6 Если с этими значениями сравнивают производительность, то следующим шагом всегда должен быть учет конфиденциальных показателей, связанных с проведенными исследованиями; относительное отклонение при таких измерениях тем больше увеличивается, чем выше измеряемые концентрации нижней границы измерений.

7 Эксплуатационные показатели, соответствующие НДТ, были достигнуты в соответствии с действующими в настоящее время правилами мониторинга, требующими наличия измерительного оборудования, измерительная шкала которого обнаруживает от 0 до 3-кратных предельных значений выбросов в соответствии с Директивой 2000/76/ЕС [4]. Для параметров, которые характеризуются очень низким уровнем выбросов и кратковременными пиковыми нагрузками, следует принимать во внимание шкалу измерительного прибора. Например, известно, что в некоторых случаях изменение шкалы измерительного прибора для измерения CO повышалось с 3-кратного предельного значения выбросов/сбросов, соответствующего Директиве 2000/76/ЕС [4], до 10-кратного измеренного значения. Это должно быть принято во внимание при применении показателей настоящей таблицы.

8 Одно из государств — членов ЕС сообщило, что в некоторых случаях возникали технические трудности при использовании систем SNCR на малых МСУ, а эффективность затрат (т. е. уменьшение $NO_X$ на единицу издержек) на ограничение количества $NO_X$ (например, с помощью SNCR) была более низкой на малых установках для сжигания муниципальных отходов в густонаселенных районах (т. е. на установках мощностью менее 6 т отходов в 1 ч).

Дополнительные сведения приведены в приложении Г.

Таблица 3 — Примеры оценки некоторых критериев, относящихся к Директиве 96/61/EC [1], которые целесообразно принимать во внимание при выборе технологии сухой/полусухой/мокрой очистки отходящих газов

| Критерий негативного воздействия на окружающую среду | Мокрая обработка отходящих газов (W) | Полусухая обработка отходящих газов (SW) | Сухая обработка отходящих газов известью (DL) | Сухая обработка отходящих газов бикарбонатом натрия (DS) | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| Выбросы в атмосферу | + | 0 | — | 0 | Применительно к HCl, HF, $NH_3$ и $SO_2$ мокрые процессы очистки в целом приводят к самым низким выбросам; каждый из процессов обычно оснащают дополнительным оборудованием для очистки от пыли и PCDD/F; системы сухой очистки могут обеспечивать тот же уровень выбросов, что и системы полусухой/мокрой очистки, но при этом связаны с повышенным расходом реагентов и повышенным образованием технологических остатков |
| Образование отходов | + | 0 | — | 0 | Образование отходов на 1 т поступающих отходов в случае системы сухой очистки обычно высокое, но ниже, чем при использовании систем мокрой очистки при высокой концентрации вредных веществ в отходах, образующихся из систем мокрой очистки; при использовании систем мокрой и полусухой очистки возможна утилизация материалов, образующихся после обработки в мокрых скрубберах |
| Потребление воды | + | 0 | + | + | Потребление воды обычно высокое при использовании систем мокрой очистки; в сухих системах очистки обычно используют незначительный объем воды или воду совсем не используют |
| Образование сточных вод | — | + | + | + | Образующиеся в процессе мокрой очистки сточные воды (если они будут испаряться) требуют обработки и обычного отвода. Там, где могут находиться приемники для обработанных соленых стоков (например, морская среда), отвод не будет иметь существенных негативных последствий. Удаление из сточных вод $NH_3$ может быть технологически сложным и дорогостоящим |
| Потребление энергии | — | 0 | 0 | 0 | Потребление энергии в случае мокрых процессов выше из-за того, что требуются насосные системы, и еще больше увеличивается, если процесс комбинируют с другими этапами очистки отходящих газов (довольно распространенный метод), например с удалением пыли |
| Потребление реагентов | + | 0 | — | 0 | Обычно самое низкое потребление реагентов бывает при использовании мокрых методов очистки, а самое высокое — при использовании сухих методов очистки, но оно может быть снижено за счет рециркуляции реагентов; все системы очистки могут быть оптимизированы посредством контроля неочищенных кислых газов |
| Пригодность для меняющихся входных концентраций вредных веществ | + | 0 | — | 0 | Мокрые процессы лучше всего подходят в случае быстро меняющихся входных концентраций HCl, HF и $SO_2$; системы сухой очистки обычно менее гибки, хотя могут быть оптимизированы посредством контроля неочищенных кислых газов |

*Окончание таблицы 3*

| Критерий негативного воздействия на окружающую среду | Мокрая обработка отходящих газов (W) | Полусухая обработка отходящих газов (SW) | Сухая обработка отходящих газов известью (DL) | Сухая обработка отходящих газов бикарбонатом натрия (DS) | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| Видимость (визуальная) парового шлейфа отходящих газов | — | 0 | + | + | Видимость парового шлейфа обычно выше в случае применения мокрых систем (если не проводилось специальных мероприятий); в случае сухих систем видимость парового шлейфа низкая |
| Степень интеграции процесса | — (очень высокая) | 0 (средняя) | + (низкая) | + (низкая) | Мокрые системы очистки достаточно просто интегрируются в установку, но с использованием других процессов, включая отведение сточных вод и т. д. |
| Капитальные затраты | Обычно высокие | Средние | Обычно низкие | Обычно низкие | Затраты на мокрые системы очистки — сумма дополнительных затрат на обработку отходящих газов и затрат на вспомогательные компоненты; особенно высоки для малых установок |
| Эксплуатационные издержки | Средние | Обычно низкие | Средние | Обычно низкие | В случае мокрых процессов очистки возникают дополнительные эксплуатационные издержки из-за необходимости обработки сточных вод, что особенно существенно для малых установок; более высокие издержки, связанные с утилизацией отходов, отмечаются там, где образуется большее количество конечных остатков и расходуют большее количество реагентов. Вообще в мокрых процессах используют самые малые количества реагентов, что объясняет более низкие издержки; эксплуатационные издержки включают в себя затраты на утилизацию образующихся отходов, техническое обслуживание и др. Эксплуатационные издержки сильно зависят от местных цен на размещение отходов |

Примечания

«+» — использование технологии обычно дает преимущества с учетом рассматриваемых критериев оценки.

«0» — использование технологии обычно не дает существенных преимуществ с учетом рассматриваемых критериев оценки.

«—» — использование технологии обычно не дает никаких преимуществ с учетом рассматриваемых критериев оценки.

38) для предотвращения повышенного потребления энергии, связанного с очисткой отходящих газов, обычно (при наличии локальных генераторов) избегают использования двух тканевых фильтров в линии очистки отходящих газов;

39) сокращения потребления реагентов для очистки отходящих газов и образования технологических остатков после очистки отходящих газов в системах сухой/полусухой/промежуточной очистки достигают посредством сочетания:

а) регулирования и контроля количества реагента (реагентов), введенного (введенных) для обеспечения требований, предъявляемых к обработке отходящих газов, в целях достижения конечных установленных эксплуатационных уровней выбросов;

б) использования быстро реагирующих сигнальных систем при контроле уровней HCl и/или $SO_2$ (или других параметров, которые могут оказаться полезными для этих целей) на входе и выходе в неочищенных отходящих газах в целях оптимизации дозирования реагентов при обработке отходящих газов;

в) рециркуляции части технологических остатков, образующихся при очистке отходящих газов, и использования технологий, которые описаны в пункте 4.4.3.7 Справочника ЕС [2].

Применимость и уровень использования этих технологий варьируются в зависимости от характеристик отходов и состава образующихся отходящих газов, которые в конечном итоге должны соответствовать требуемым показателям выбросов и техническому опыту их практического использования на установке;

40) использование первичных мероприятий по сокращению $NO_X$ либо с использованием SCR, либо с использованием SNCR для повышения эффективности очистки. Вообще SCR рассматривают в качестве НДТ в том случае, если требуется высокая степень сокращения $NO_X$ (т. е. уровни $NO_X$ в отходящих газах высоки), и там, где желательны низкие конечные концентрации выбросов $NO_X$.

Одно из государств — членов ЕС сообщило, что в некоторых случаях возникали технические трудности при использовании систем SNCR на малых МСУ, а эффективность затрат (т. е. уменьшение $NO_X$ на единицу издержек) на ограничение количества $NO_X$ (например, с помощью SNCR) была более низкой на малых установках для сжигания муниципальных отходов в густонаселенных районах (т. е. на установках мощностью менее 6 т отходов в 1 ч);

41) для сокращения общих выбросов PCDD/F во все природные среды, как правило, используют:

а) углубленное изучение проблематики управления отходами, включая особенности их сжигания с использованием соответствующих технологий, и применение этих знаний на практике;

б) первичные (связанные со сжиганием) технологии для разрушения PCDD/F в отходах и потенциальных веществ и материалов, приводящих к образованию PCDD/F;

в) конструкции установки и эксплуатационные режимы, которые предотвращают создание условий, могущих привести к образованию PCDD/F. В частности, следует избегать пылеулавливания в диапазоне температур 250 °С — 400 °С. Однако имеются сведения о некотором снижении новообразований PCDD/F при эксплуатационной температуре пылеулавливания ниже 200 °С;

г) использование одного из следующих дополнительных мероприятий или их сочетания для сокращения образования PCDD/F:

- адсорбция впрыскиванием активированного углерода или других реагентов в определенных дозах с применением рукавного фильтра;
- адсорбция посредством использования фильтра с неподвижным слоем с соответствующим периодом обновления;
- многослойное SCR для обеспечения сокращения PCDD/F;
- использование каталитических рукавных фильтров [но только там, где для эффективного уменьшения элементарной (металлической) ртути использовали другие мероприятия];

42) там, где используют мокрые скрубберы, следует проводить оценку образования PCDD/F в скруббере («эффект запоминания») и принимать соответствующие меры для распознавания роста PCDD/F и предотвращения их утечки из скруббера. Особое внимание следует обращать на возможность «эффекта запоминания» во время пуска и останова этого оборудования;

43) если применяют дожигание остатков отходящих газов, необходимо провести соответствующие мероприятия для предотвращения рециркуляции и накопления ртути в установке;

44) при улавливании выбросов ртути, если в качестве единственного или основного средства применяют мокрые скрубберы, проводят следующие мероприятия:

а) использование на первой стадии низкого pH в сочетании с добавлением специальных реагентов для удаления ртути в виде ионов в сочетании с дополнительными мероприятиями для устранения количества элементарной (металлической) ртути, как это требуется для снижения выбросов ртути в очищенных газах, чтобы обеспечить уровни, предусмотренные НДТ;

б) введение активированного угля;

в) применение фильтров из активированного угля или угольных фильтров;

45) для сокращения выбросов ртути при использовании полусухих/сухих методов очистки отходящих газов — использование активированного угля или других эффективных адсорбентов для адсорбции PCDD/F и Hg; при этом дозирование реагентов производят так, чтобы конечные выбросы в атмосферу находились в диапазонах выбросов, предусмотренных НДТ для ртути;

46) в пределах установки целесообразна общая оптимизация рециркуляции и повторного использования образующихся сточных вод, включая, например (в случае удовлетворительного качества), использование воды для питания паровых котлов при водоснабжении мокрого скруббера в целях снижения водопотребления скруббера посредством замены питательной воды;

47) использование раздельных систем для дренажа, обработки и отведения ливневых вод, которые попадают на производственный участок, в том числе вод, стекающих с крыши, для того чтобы исключить возможность их смешивания с потоками потенциально или фактически загрязненных сточных вод. Отдельные потоки таких сточных вод могут потребовать только небольшой очистки или вообще могут не требовать никакой обработки перед их сливом, что зависит от риска загрязнения и местных условий водоотведения;

48) если используют мокрую очистку отходящих газов, необходимо проводить следующие мероприятия:

а) использование локальной физико-химической обработки сточных вод, поступающих из скруббера, до их слива с производственного участка. Это позволяет достичь (в месте отведения на установку для очистки сточных вод) эксплуатационных показателей, соответствующих уровням, отвечающим НДТ и представленным в таблице 4;

Таблица 4 — Соответствующие НДТ эксплуатационные параметры для сбросов очищенных сточных вод, поступивших из установок мокрой очистки отходящих газов

| Параметр | Параметры для НДТ (за исключением установленных), мг/л | Сведения о данных и отборах проб |
|---|---|---|
| Общее количество растворенных твердых веществ, как это установлено Директивой 91/271/ЕЭС [6] | 10—30 (95 %)<br>10—45 (100 %) | Базируется на 24-часовой (ежедневной) пробе |
| Химическое потребление кислорода | 50—250 | Базируется на 24-часовой (ежедневной) пробе |
| pH | 6,5—11 | Постоянные измерения |
| Hg и ее соединения в пересчете на Hg | 0,001—0,030 | Базируется на ежедневном измерении (1 раз в 24 ч) в течение 1 мес отводимых сточных вод (пропорционально репрезентативному образцу потока), при этом измерения за год могут превышать предусмотренные, но не более чем на 5 % значения, когда отбиралось более 20 проб в течение года.<br>Имелся положительный опыт постоянного контроля Hg.<br>Общий показатель для Cr, который ниже 0,2 мг/л, создает предпосылки для снижения уровня хрома (VI).<br>Sb, Mn, V и Sn не указаны в Директиве 2000/76/EC [4] |
| Cd и его соединения в пересчете на Cd | 0,01—0,05 | |
| Tl и его соединения в пересчете на Tl | 0,01—0,05 | |
| As и его соединения в пересчете на As | 0,01—0,15 | |
| Pb и его соединения в пересчете на Pb | 0,01—0,10 | |
| Cr и его соединения в пересчете на Cr | 0,01—0,50 | |
| Cu и его соединения в пересчете на Cu | 0,01—0,50 | |
| Ni и его соединения в пересчете на Ni | 0,01—0,50 | |
| Zn и его соединения в пересчете на Zn | 0,01—1,00 | |
| Sb и его соединения в пересчете на Sb | 0,005—0,85 | |

*Окончание таблицы 4*

| Параметр | Параметры для НДТ (за исключением установленных), мг/л | Сведения о данных и отборах проб |
|---|---|---|
| Co и его соединения в пересчете на Co | 0,005—0,05 | Базируется на ежедневном измерении (1 раз в 24 ч) в течение 1 мес отводимых сточных вод (пропорционально репрезентативному образцу потока), при этом измерения за год могут превышать предусмотренные, но не более чем на 5 % значения, когда отбиралось более 20 проб в течение года.<br>Имелся положительный опыт постоянного контроля Hg.<br>Общий показатель для Cr, который ниже 0,2 мг/л, создает предпосылки для снижения уровня хрома (VI).<br>Sb, Mn, V и Sn не указаны в Директиве 2000/76/EC [4] |
| Mn и его соединения в пересчете на Mn | 0,02—0,20 | |
| V и его соединения в пересчете на V | 0,03—0,50 | |
| Sn и его соединения в пересчете на Sn | 0,02—0,50 | |
| PCDD/F (TEQ — эквивалент токсичности, используемый для выражения PCDD/F, — относят к группировкам и расчетам, детализированным в Директиве 2000/76/EC [4]) | 0,01–0,1 нг TEQ/л — нанограмм эквивалента токсичности /л | Среднее значение для 6-месячных измерений пропорционально репрезентативному образцу потока (отводимых сточных вод) каждые 24 ч |

Примечания

1 Параметры выражаются как массовые концентрации для нефильтрованных проб.

2 Параметры относятся к отводу обработанных вод из скруббера без разбавления (разжижения).

3 Областями НДТ не являются те же самые предельно допустимые значения.

4 Величина pH — важный параметр для управления и контроля методов обработки сточных вод.

5 Уровни уверенности уменьшаются, если измеренные концентрации приближаются к более низким уровням обнаружения. Дополнительные сведения приведены в приложении Г.

б) раздельная обработка кислотных и щелочных потоков сточных вод, отводимых из скруббера, если имеются специфические стимулы для дополнительного сокращения сбросов сточных вод, и (или) там, где предусматривается получение HCl и (или) гипса;

в) рециркуляция потоков в пределах системы мокрого скруббера и использование удельной электропроводности рециркулируемой воды в качестве мероприятия по ограничению водопотребления, что позволяет снизить потребление воды в скруббере посредством замены питательной воды;

г) заблаговременная подготовка складских и буферных емкостей для отведения сточных вод из скруббера в целях достижения стабильности процесса обработки сточных вод;

д) использование сульфидов (например, М-тримеркаптотриазина) или других соединений, связывающих ртуть, и веществ для сокращения количества ртути (и других тяжелых металлов) в отводимых сточных водах;

е) если SNCR используют вместе с мокрым скруббером, уровни аммиака в отводимых сточных водах могут быть уменьшены посредством отгонки аммиака; восстановленный аммиак возвращается в цикл для использования в качестве реагента для сокращения количества $NO_X$;

49) использование подходящей комбинации технологий и принципов для оптимизации полного сгорания отходов в масштабе, который требуется для того, чтобы достичь значения TOC менее 3 масс. %, обычно в интервале от 1 масс. % до 3 масс. % в зольных остатках, предполагает, в частности:

а) использование комбинации конструкции печи, эксплуатации печи и удельной пропускной способности для отходов, которые обеспечивают достаточное перемешивание отходов и продолжительность их нахождения в печи при достаточно высокой температуре, включая области выгорания золы;

б) использование конструкции печи, которая по возможности позволяет физически удерживать отходы в камере сжигания (например, при узких расстояниях между стержнями решетки для

сжигания, при использовании вращающихся или статических печей для сжигания жидких отходов), чтобы сделать возможным их полное сгорание. Возвращение ранее образовавшихся надрешетных остатков в камеру сжигания (для их повторного сжигания) может в отдельных случаях улучшить общее выгорание отходов;

в) использование технологий для смешивания и дальнейшей предварительной обработки отходов, как это описано в НДТ 11), в зависимости от вида (видов) отходов, поступающих на установку;

г) оптимизация и контроль условий сжигания, включая подачу и распределение воздуха (кислорода), как это описано в НДТ 18);

50) раздельное манипулирование золой, образующейся после обработки отходящих газов (преимущественно на рукавных и электростатических фильтрах), а также другими остатками, образующимися после обработки отходящих газов, и золошлаковыми отходами в целях предотвращения загрязнения золошлаковых отходов и возможностей их утилизации. Зольные остатки из котлов могут иметь те же (или другие) параметры загрязнений, что и золошлаковые отходы, что зависит от местных эксплуатационных факторов, конструкции печи и специфики отходов; поэтому в качестве НДТ рассматривают оценку загрязнений зольных остатков из котлов и определение того, правильно ли было произведено разделение или смешивание с золошлаковыми отходами. В качестве НДТ рассматривают оценку каждого раздельного потока твердых остаточных фракций для установления возможностей их утилизации либо самостоятельно, либо в комбинации с другими фракциями;

51) если осуществляется предварительное пылеудаление, то следует оценить состав этой отделенной пыли, для того чтобы определить, может ли она быть утилизирована либо непосредственно, либо после дополнительной обработки, или должна быть размещена на полигоне;

52) отделение из золошлаковых отходов черных и цветных металлов в целях их возвращения в хозяйственный оборот, если это экономически целесообразно;

53) обработку золошлаковых отходов (либо на месте образования, либо за пределами установки) посредством подходящей комбинации следующих технологий:

а) сухая обработка золошлаковых отходов с обогащением или без него;

б) мокрая обработка золошлаковых отходов с обогащением или без него;

в) самостоятельная термическая обработка золошлаковых отходов или термическая обработка золошлаковых отходов в пределах процесса сжигания отходов;

г) просеивание и измельчение до требуемой спецификации, позволяющей использовать золошлаковые отходы для последующей обработки или размещения на полигонах, например, чтобы достичь уровня выщелачивания металлов и солей, совместимого с местными экологическими условиями;

54) обработку остатков, образующихся после очистки отходящих газов (на месте или за пределами установки) до степени, необходимой для выполнения требований вариантов обращения, выбранных для этих остатков, включая учет использования технологий утилизации остатков, образующихся после очистки отходящих газов;

55) применение шумозащитных мероприятий для выполнения локальных требований защиты от шума;

56) применение EMS: ряд технологий экологического менеджмента рассматривают в качестве НДТ (приложение В). Объем (например, степень детализации) и свойства (например, стандартизованный или нестандартизованный) процесса экологического менеджмента обычно находятся во взаимосвязи с характеристиками, масштабом и сложностью установки, а также с диапазоном ее возможного воздействия на окружающую среду.

### 4.7 Специальные НДТ сжигания муниципальных отходов

4.7.1 (57)[1)] Все отходы следует хранить в герметичных хранилищах, оснащенных дренажными системами и установленных внутри здания и по периметру стен (за исключением отходов, специально приготовленных для хранения, или материалов с низким потенциалом загрязнения, например мебели).

4.7.2 (58) Если отходы штабелируют (обычно для последующего сжигания), то их связывают в тюки или готовят для хранения таким образом, чтобы они могли храниться так долго, как это необходимо, учитывая при этом эффективное снижение рисков возникновения летучих ароматных веществ, паразитов, загрязнений, пожаров и выщелачивания.

[1)] Здесь и далее цифры в круглых скобках (57)—(82) в 4.7.1—4.11.5 представляют собой ссылки на пункты главы 4 Справочника ЕС [2].

4.7.3 (59) Предварительную обработку отходов в целях повышения их гомогенности и улучшения характеристик при последующем сжигании и выгорании осуществляют посредством:

а) перемешивания в бункерах;

б) использования шредеров и измельчающего оборудования для крупногабаритных отходов (например, мебели).

В большинстве случаев использование колосниковой решетки и вращающейся трубчатой печи требует более низкого уровня предварительной обработки отходов (например, смешивание отходов с измельчением крупногабаритных отходов). Если процессы сжигания связаны с использованием кипящего слоя, необходимы отбор отходов и их предварительная обработка, как правило, с помощью встроенного в МСУ или МСЗ измельчительного устройства.

4.7.4 (60) Использование такой конструкции колосниковой решетки, которая учитывает ее достаточное охлаждение и позволяет изменять подачу первичного воздуха, используемого для управления сжиганием, а не для охлаждения самой колосниковой решетки.

Охлаждаемая воздухом колосниковая решетка с воздушным охлаждением оптимальна для отходов, имеющих среднюю теплоту сгорания порядка 18 МДж/кг. Отходы с более высокой теплотой сгорания требуют охлаждающей воды (или другой жидкости) для ограничения чрезмерно высокого уровня подачи первичного воздуха при управлении температурой колосниковой решетки, а также высотой/положением пламени на решетке.

4.7.5 (61) Выбор месторасположения новых установок производят таким образом, чтобы можно было максимизировать использование комбинированного производства тепловой и электрической энергии и/или применение тепла и/или пара.

4.7.6 (62) В ситуациях, когда могут быть экспортированы менее 1,9 (МВт · ч)/т муниципальных отходов [базируясь на средней теплотворной способности 2,9 (МВт · ч)/т отходов], необходимо учитывать два следующих фактора:

а) ежегодная выработка в среднем 0,4—0,65 (МВт · ч)/т муниципальных отходов [базируясь на средней теплотворной способности 2,9 (МВт · ч)/т обработанных муниципальных отходов] с дополнительной высокой температурой/подачей пара при дополнительной поставке тепла и пара по возможности;

б) производство по меньшей мере того же количества электроэнергии из отходов, которое соответствует среднему ежегодному потреблению электроэнергии на всей установке, включая предварительную обработку отходов и локальные операции по обработке образующихся технологических остатков, если эти процессы применяют.

4.7.7 (63) Среднее потребление электроэнергии на установке (за исключением предварительной или дополнительной обработки отходов) следует сократить таким образом, чтобы оно было ниже 0,15 (МВт · ч)/т муниципальных отходов исходя из средней теплоты сгорания, равной 2,9 (МВт · ч)/т муниципальных отходов.

### 4.8 Специальные НДТ сжигания предварительно обработанных или раздельно собранных муниципальных отходов

4.8.1 (64) Хранение отходов следует осуществлять:

а) в герметичных воронках;

б) на герметичных поверхностях, оснащенных дренажными системами по периметру стен.

4.8.2 (65) Если отходы штабелируют (обычно для последующего сжигания), то их связывают в тюки или готовят для хранения таким образом, чтобы их можно было хранить так долго, как это необходимо, учитывая при этом эффективное снижение рисков возникновения летучих ароматных веществ, паразитов, загрязнений, пожаров и выщелачивания.

4.8.3 (66) На новых и модернизированных установках возможно достижение более высоких технико-экономических показателей:

а) ежегодное среднее значение энергопотребления минимум 0,6—1,0 (МВт · ч)/т отходов исходя из средней теплоты сгорания 4,2 (МВт · ч) /т;

б) снижение ежегодного среднего потребления электроэнергии для всей установки, включая предварительную обработку отходов (если ее применяют) и операции по обработке остатков сжигания на месте образования.

4.8.4 (67) Выбор месторасположения новых установок осуществляют:

а) из расчета 0,6—1,0 (МВт · ч)/т, чтобы, наряду с производством электроэнергии, можно было использовать тепло и/или пар для комбинированного производства тепловой и электрической энергии

и чтобы в целом общий уровень дополнительно экспортируемой термической энергии мог достигать 0,5—1,25 (МВт · ч)/т отходов исходя из средней теплоты сгорания 4,2 (МВт · ч)/т отходов;

б) там, где не производят электроэнергию, показатели экспортируемой термической энергии должны достигать 3 (МВт · ч)/т отходов исходя из средней теплоты сгорания 4,2 (МВт · ч)/т отходов.

4.8.5 (68) Снижение энергопотребления установки возможно с достижением среднегодового потребления электроэнергии (исключая предварительную обработку отходов и обработку остатков, образующихся при сжигании) ниже 0,2 (МВт · ч)/т обработанных отходов исходя из средней теплоты сгорания отходов, равной 4,2 (МВт · ч)/т отходов.

### 4.9 Специальные НДТ сжигания отходов I—IV классов опасности

4.9.1 (69) Применение специальных процессов и процедур для маркировки, контроля отбора проб и дополнительной проверки отходов, хранящихся (обрабатываемых) отходов; при этом используют подходы, основанные на оценке рисков, связанных с источником образования отходов.

4.9.1.1 Аналитические процедуры должен выполнять обученный квалифицированный персонал. В целом для установки необходимо тестировать следующие показатели:

- теплоту сгорания;
- температуру воспламенения;
- полихлорированные бифенилы;
- галогены (например, Cl, Br, F) и серу;
- тяжелые металлы;
- совместимость отходов между собой и их реакционную способность;
- радиоактивность (если с помощью НДТ на входе в установке не установлены жестко зафиксированные герметичные детекторы).

4.9.1.2 Знание процессов образования отходов или источника их происхождения очень важно, так как определенные опасные свойства (например, токсичность или инфицированность) сложно определить аналитическими методами.

4.9.2 (70) Следует осуществлять перемешивание, целенаправленное смешивание и предварительную обработку отходов, для того чтобы улучшить их гомогенность, качественные характеристики горения и выгорания, учитывая при этом требования техники безопасности. Так, например, при использовании оборудования измельчения опасных отходов, которые упакованы и находятся в бочках, измельчение необходимо производить в среде инертного газа.

4.9.3 (71) Использование систем гомогенизации загружаемых твердых опасных отходов для улучшения характеристик сжигания подаваемых отходов и обеспечения стабильности состава отходящих газов, включая сокращение кратковременных пиковых выбросов CO.

4.9.4 (72) Прямая подача (впрыскивание) жидких и газообразных опасных отходов, если отходы требуют специального уменьшения контакта с персоналом, имеются риски утечки и образования летучих ароматных веществ.

4.9.5 (73) Использование конструкции камеры сжигания, которая учитывает инкапсуляцию, перемешивание и транспортирование отходов, например вращающиеся трубчатые печи (либо с водяным охлаждением, либо без него). Водяное охлаждение для вращающихся трубчатых печей может быть выгодным решением в следующих ситуациях:

а) высокая теплота сгорания подаваемых в печь отходов (например, более 15—17 ГДж/т);

б) применяют высокие температуры, например более 1100 °C (например, для шлакования золы или деструкции специальных отходов).

4.9.6 (74) Уменьшение энергопотребления на всей установке и достижение среднегодового потребления электроэнергии (достигаемого без предварительной обработки поступающих отходов или обработки технологических остатков, образующихся при сжигании отходов) менее 0,3—0,5 (МВт · ч)/т обработанных отходов. На малых установках энергопотребление находится на этом уровне или выше. Погодные условия могут оказать значительное воздействие на потребление, что связано с требованиями к отоплению.

4.9.7 (75) На установках для сжигания специальных и опасных отходов, если поступающие отходы отличаются сильно меняющимся составом и различными источниками происхождения, реализуют:

а) мокрую обработку отходящих газов, рассматриваемую в качестве НДТ повышения сокращения кратковременных выбросов в атмосферу;

б) специальные технологии сокращения выбросов элементарного йода и брома в тех случаях, когда эти вещества содержатся в отходах в значительных концентрациях.

### 4.10 Специальные НДТ сжигания осадков сточных вод

4.10.1 (76) На установках, которые преимущественно предназначены для сжигания осадков сточных вод, в качестве НДТ рассматривают использование технологии сжигания в кипящем слое, что объясняется более высокой эффективностью сгорания и низкими объемами образующихся отходящих газов. Состав некоторых осадков (сточных вод) может привести к риску засорения кипящего слоя.

4.10.2 (77) Высушивание осадков сточных вод производят преимущественно посредством использования тепла, полученного при сжигании, так как не требуется дополнительного топлива для поддержания горения в нормальном эксплуатационном режиме (т. е. в этом случае нормальный эксплуатационный режим исключает пуск, останов и использование вспомогательного топлива для поддержания температуры горения).

### 4.11 Специальные НДТ сжигания медицинских отходов (отходов лечебно-профилактических учреждений)

4.11.1 (78) Использование автоматизированных систем для манипулирования и погрузки/разгрузки отходов.

4.11.2 (79) Прием и хранение медицинских отходов в закрытых герметичных контейнерах, устойчивых к протечкам и пробоинам.

4.11.3 (80) Мойка многооборотных контейнеров (для хранения и транспортирования отходов) в специально для этого выделенной моечной установке, с обязательным проведением дезинфекции и отведением образующихся при мойке отходов в установку для сжигания отходов.

4.11.4 (81) Использование такой конструкции колосниковой решетки, которая учитывает ее достаточное охлаждение и позволяет изменять подачу первичного воздуха, используемого для управления сжиганием, а не для охлаждения самой колосниковой решетки. Колосниковая решетка с воздушным охлаждением хорошо подходит для сжигания отходов, имеющих среднюю теплоту сгорания порядка 18 МДж/кг. Отходы с более высокой теплотой сгорания могут нуждаться в охлаждающей воде (или другой жидкости) для ограничения чрезмерно высокого уровня подачи первичного воздуха при управлении температурой колосниковой решетки, а также высотой/положением пламени на решетке.

4.11.5 (82) Использование конструкции камеры сжигания, которая учитывает инкапсуляцию, перемешивание и транспортирование отходов, например: вращающиеся трубчатые печи (либо с водяным охлаждением, либо без него). Водяное охлаждение для вращающихся трубчатых печей может быть выгодным решением в следующих ситуациях:

а) высокая теплота сгорания подаваемых в печь отходов (например, более 15—17 ГДж/т);

б) применение высоких температур, т. е. более 1100 °С (например, для шлакования золы или деструкции специальных отходов).

## 5 Требования к сжиганию отходов на специализированных установках

5.1 Хозяйствующие субъекты обязаны предусматривать в проектно-сметной документации на строительство, реконструкцию, перепрофилирование, техническое перевооружение, расширение объектов, предназначенных для сжигания отходов, оснащение этих объектов очистными сооружениями, предотвращающими выбросы в атмосферу $SO_2$, $NO_X$ и пыли, тяжелых металлов и токсикантов (диоксины, СО3), превышающие предельно допустимые значения этих выбросов, установленные законодательными и нормативными актами Российской Федерации.

5.2 Хозяйствующие субъекты обязаны предусматривать в проектно-сметной документации на строительство, реконструкцию, перепрофилирование, техническое перевооружение, расширение объектов, предназначенных для сжигания отходов, технологические возможности объединенной выработки тепловой и электрической энергии.

5.3 Проектируемый объект, эксплуатация которого связана со сжиганием отходов, должен соответствовать природоохранным, санитарным, противопожарным и иным требованиям, установленным законодательством Российской Федерации, включая технический регламент [7].

5.4 Строительство, реконструкцию, перепрофилирование, техническое перевооружение, расширение, консервацию и ликвидацию объектов, предназначенных для сжигания отходов:

- осуществляют в соответствии с требованиями НДТ;
- осуществляют в соответствии с законодательством Российской Федерации, национальными стандартами, строительными нормами и правилами и иными нормативными документами в области проектирования и строительства;

- допускают при наличии положительных заключений государственной экологической, санитарно-гигиенической и иных экспертиз проекта, если проведение таких экспертиз обязательно в соответствии с законодательством Российской Федерации.

5.5 Проект на строительство, реконструкцию, перепрофилирование, техническое перевооружение, расширение, консервацию и ликвидацию хозяйственных и других объектов, предназначенных для сжигания отходов, должен содержать нормативную техническую и технологическую документацию по вопросам образования, использования, обезвреживания, удаления образующихся отходов, включая зольные остатки и выбросы в атмосферу $SO_2$, $NO_X$ и пыли.

5.6 Хозяйствующие субъекты, осуществляющие эксплуатацию объектов, предназначенных для сжигания отходов, обязаны осуществлять регулярный контроль и мониторинг состояния окружающей среды на территории этих объектов и в пределах зоны воздействия этих объектов на окружающую среду в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

5.7 При разработке нормативных документов в сфере обращения с отходами производства и потребления целесообразно учитывать положения модельного закона [8].

**Приложение А**
**(справочное)**

## Краткое содержание Справочника ЕС «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Справочное руководство по наилучшим доступным технологиям. Сжигание отходов. Август 2006 г.»

### А.1 Прикладные процессы и технологии

В главе 2 Справочника ЕС [2] приведено описание технологических процессов и технологий, применяемых при сжигании отходов. Эта глава сфокусирована на широко применяемой термической обработке методом сжигания, но также включает в себя информацию по газификации и пиролизу. С различной степенью детализации приведено описание следующих видов деятельности:

- прием поступающих отходов;
- хранение отходов и другого сырья;
- предварительная обработка отходов (преимущественно обработка на месте и операции по смешиванию);
- загрузка отходов в печь;
- технологии, применяемые на этапе термической обработки (конструкция печи и т. д.);
- выработка энергии (например, паровые котлы и подача энергии);
- технологии очистки уходящих газов (сгруппированы по веществам);
- удаление и обезвреживание остатков, образующихся при очистке уходящих газов;
- мониторинг и регулирование выбросов/сбросов;
- контроль и обработка сточных вод (образующихся, например, в местах дренажа в результате очистки уходящих газов);
- обработка, удаление и обезвреживание шлаков/зольных остатков, образующихся в результате сжигания.

При наличии конкретных технологий, предназначенных для определенных видов отходов, соответствующие разделы главы 2 содержат подразделы в соответствии с видами отходов.

### А.2 Выбросы/сбросы и потребление сырьевых/энергетических ресурсов

В главе 3 Справочника ЕС [2] приведено описание выбросов/сбросов, образующихся на МСУ, а также рассмотрены вопросы потребления сырьевых и энергетических ресурсов. Приведены данные, характеризующие выбросы в атмосферу и сбросы в водные объекты, уровни шумового загрязнения, а также твердые остатки, образующиеся при сжигании отходов. Также приведены данные, характеризующие потребление сырьевых и энергетических ресурсов; при этом особое внимание уделено вопросам расходования энергии. Большая часть представленных в Справочнике ЕС [2] данных получена в результате исследований промышленных МСУ; кроме того, приведена информация о технологиях, применяемых в целях достижения этих уровней выбросов.

Несмотря на то что некоторые европейские МСУ должны быть усовершенствованы, в отрасли в целом достигнут эксплуатационный уровень, который соответствует или превышает показатели выбросов в атмосферу, установленные в Директиве 2000/76/ЕС [4].

В условиях комбинированного производства тепловой и электрической энергии либо только тепловой энергии (в виде тепла или пара) есть возможность использования значительного объема отходов (с высокой калорийностью), используемых в качестве вторичных энергетических ресурсов (в некоторых случаях — около 80 %).

### А.3 Технологии, принимаемые во внимание при определении наилучших доступных технологий

Технологии, принимаемые во внимание при определении НДТ, описаны в главе 4 Справочника ЕС [2], где приведены следующие данные, касающиеся технологий: уровни потребления сырьевых и энергетических ресурсов; некоторые экономические показатели и показатели воздействия на различные природные среды; информация о параметрах применимости технологии для различных промышленных объектов, требующих получения разрешения в соответствии с Директивой 96/61/ЕС [1] (например, новых, действующих, крупных или малых установок, а также применительно к различным видам отходов). Приведенная информация включает в себя данные о системах менеджмента, а также об интегрированных в производственную схему технологиях и мероприятиях по очистке уходящих газов.

В эту главу включены технологии, годные для практического внедрения и обеспечивающие высокий уровень защиты окружающей среды при сжигании отходов. Согласованные заключения о НДТ (выработанные членами Технической рабочей группы по созданию Справочника ЕС [2]) приведены не только в главе 4, но и в главе 5 Справочника ЕС [2]. Включение описания НДТ в главу 5 не означает, что технологии, рассматриваемые в главе 4, нельзя рассматривать как НДТ. Причиной могло послужить то, что технологию применяют недостаточно широко, чтобы она была указана как НДТ в целом. Это также объясняется тем, что в Справочнике ЕС [2] невозможно представить исчерпывающую информацию, потому что ситуация постоянно меняется. Главу 4 нельзя рассматривать как исчерпывающий перечень технологий. Другие технологии также могут обеспечивать уровни результативности, соответствующие или превышающие критерии НДТ, установленные в главе 5; при локальном применении таких технологий могут быть получены определенные преимущества в условиях их использования.

Рассматриваемые технологии сгруппированы примерно в той же последовательности, в какой их используют на промышленных объектах для сжигания отходов. В таблице А.1 приведены названия разделов главы 4, отражающие группировку технологий.

Таблица А.1 — Группировка данных в главе 4

| Номер раздела главы 4 | Наименование раздела |
|---|---|
| 4.1 | Общие методы, применяемые перед термической обработкой отходов |
| 4.2 | Термическая обработка |
| 4.3 | Утилизация в энергетических целях |
| 4.4 | Очистка отходящих и уходящих газов |
| 4.5 | Обработка и контроль технологических вод |
| 4.6 | Технологии обработки твердых остатков, образующихся после сжигания |
| 4.7 | Шум |
| 4.8 | Средства экологического менеджмента |
| 4.9 | Рекомендуемые методы для информирования общественности и формирования общественного сознания |

В главе 4 основное внимание уделено технологиям, дающим определенные преимущества на каждом из основных этапов технологического цикла процесса сжигания отходов. Однако подобное структурирование технологий означает, что, хотя в отдельных случаях на него и можно ссылаться, важна оценка комплексной интеграции каждой из этих технологий в технологический процесс сжигания отходов в целом (иногда в Справочнике ЕС [2] это называется «совместимость разных технологических процессов»), поэтому отдельные разделы главы 4 требуют тщательного изучения. Где необходимо, введены подразделы «Эксплуатационные характеристики» и «Применимость технологии». Вопросы общей совместимости технологий также рассмотрены в заключении главы 5.

В главе 4 не приведено детальное описание традиционных технологий. Несмотря на то что они обеспечивают высокий уровень защиты окружающей среды, их использование считают нормой. Примером может послужить то, что конструкции большинства камер сгорания (для большинства видов отходов) хорошо известны. На данном этапе рассмотрение технологий сконцентрировано главным образом на следующем:

- общие задачи по обеспечению соответствия выбранной системы сжигания видам подаваемых в нее отходов;
- некоторые аспекты, связанные с повышением эффективности процесса сгорания (например, подготовка отходов, контроль над подачей воздуха и т. д.).

### А.4 Наилучшие доступные технологии сжигания отходов

В главе, посвященной НДТ (глава 5), рассмотрены технологии, которые (по мнению всех членов Технической рабочей группы по созданию Справочника ЕС [2]) являются НДТ в общем смысле; при этом приняты во внимание данные, приведенные в главе 4, а также трактовка термина «наилучшая доступная технология» в Статье 11 и Приложении IV к Директиве 96/61/ЕС [1].

Во введении главы 5 приведены дополнительные комментарии по поводу объединения и совместимости различных НДТ. Там же представлены положения, разъясняющие отдельные вопросы, характерные для отрасли по сжиганию отходов, включая взаимосвязь с Директивой 2000/76/ЕС [4] и Директивой 96/61/ЕС [1].

В данной главе не указаны предельные значения выбросов/сбросов, а рекомендованы показатели потребления сырья/энергии и выбросов/сбросов, соответствующие НДТ.

Базовые НДТ предназначены для использования во всей отрасли (т. е. сжигание, газификация и пиролиз отходов независимо от вида отходов). Другие НДТ предназначены для применения в промышленных секторах, преимущественно связанных с потоками конкретных видов отходов. Поэтому предполагается, что на конкретном промышленном объекте будет использована комбинация базовой НДТ и НДТ для конкретных видов отходов.

### А.5 Перспективные технологии

Раздел, посвященный перспективным технологиям, нельзя считать исчерпывающим. В данный раздел были перенесены некоторые технологии, представленные Технической рабочей группой и включенные в ранее разработанные проекты Справочника ЕС [2]. В большинстве случаев технологии, представленные в этом разделе, находятся в экспериментальной и опытно-промышленной стадии.

В Европе (для большей части основных потоков отходов) демонстрационный масштаб (измеряемый в общей пропускной способности установки или эксплуатационных часах) пиролиза и газификации ниже соответствующего показателя установок по сжиганию отходов; при этом на некоторых установках отмечались трудности, связанные с

их эксплуатацией. Тем не менее и газификацию, и пиролиз, применяемые для обработки отходов (в соответствии с определением, приведенным в Справочнике ЕС [2]), некорректно включать в число новейших технологий. В связи с этим информация, относящаяся к этим технологиям, представлена в главе 4.

**А.6 Информационный обмен**

Справочник ЕС [2] создан Технической рабочей группой на основе анализа и обработки нескольких сотен информационных источников; при этом было сделано более 7000 замечаний консультативного характера. Некоторые данные дублируются, поэтому в Справочнике ЕС [2] не даны ссылки на все предоставленные документы. Важная информация была предоставлена как со стороны отрасли, так и со стороны государств — членов ЕС. В большинстве случаев данные отличались высоким качеством, особенно в части выбросов в атмосферу, что в отдельных случаях позволило провести достоверное сравнение. Однако это не относится ко всей поступившей информации. Так, сравнение сведений, относящихся к экономическим затратам, стало трудной задачей, что объясняется противоречивостью и несогласованностью сбора и формы представления данных. Сведения о выбросах/сбросах и потреблении (сырья и энергии) в основном даны для промышленных объектов в целом или для групп технологий, а не для отдельных технологий. Это привело к тому, что некоторые важные выводы по НДТ были выражены в виде количественных целевых показателей для общей эффективности сжигания отходов; при этом были рассмотрены некоторые технические варианты, комбинации которых позволили достичь такой эффективности.

**А.7 Степень согласованности мнений**

Справочник ЕС [2] характеризуется высоким уровнем согласованности мнений членов Технической рабочей группы. В отношении технологий, которые следует расценивать как НДТ, наблюдалось единство мнений. Также высокий уровень согласованности был характерен в отношении количественных показателей НДТ (хотя все-таки имелись различные мнения относительно эксплуатационных уровней выбросов/сбросов, соответствующих НДТ). Было зафиксировано индивидуальное мнение одного государства — члена ЕС и одной экологической неправительственной организации относительно уровней выбросов/сбросов при реализации НДТ (как выбросов в атмосферу, так и сбросов в водные объекты).

**А.8 Рекомендации для дальнейшей работы и реализации научно-исследовательских проектов**

Информационный обмен и его результаты, т. е. Справочник ЕС [2], — ощутимый прогресс в области комплексного предотвращения и контроля загрязнений окружающей среды, осуществляемых при сжигании отходов. Дальнейшая работа позволит развить этот процесс в том случае, если при актуализации Справочника ЕС [2] будут дополнительно предоставлены следующие сведения:

- информация о модернизации действующих МСУ и затратах на такую модернизацию; эта информация может быть получена на основе опыта применения норм Директивы 2000/76/ЕС [4] в различных государствах — членах ЕС; при этом целесообразно провести сравнение данной информации с затратами на проектируемые и вводимые в строй МСУ и данными об их эффективности;
- более детальная информация о затратах, необходимых для уточненной оценки вариантов финансовой доступности технологий, зависящих от размеров установки и видов отходов;
- информация, относящаяся к малым МСУ (сведений о таких установках при разработке Справочника ЕС [2] было предоставлено мало);
- информация, относящаяся к установкам, на которых осуществляют обработку промышленных неопасных отходов, а также относящаяся к установкам, на которых осуществляют обработку смесей отходов, например осадков сточных вод и медицинских отходов совместно с ТБО;
- более детальная информация об оценке влияния на предотвращение загрязнений, связанного с конструкционными особенностями системы сжигания, например с конструкцией колосниковой решетки;
- дополнительная информация о перспективных технологиях;
- информация об уровнях потребления сырья и энергии и выбросах/сбросах аммиака (преимущественно в атмосферу и водные объекты) из различных систем очистки уходящих газов (преимущественно из систем мокрой/полусухой/сухой очистки), а также об эффективности снижения выбросов $NO_X$;
- информация о воздействии диапазона температур пылеудаления PCDD/F на выбросы в атмосферу и на твердые остатки, образующиеся при сжигании отходов;
- дополнительные экспериментальные данные по постоянному мониторингу выбросов/сбросов ртути и ее соединений в атмосферу и водные объекты.

Другие важные рекомендации для дальнейшей работы (за пределами сферы применения Справочника ЕС [2]), выработанные в результате информационного обмена, включают в себя:

- необходимость рассмотрения общего влияния конкуренции в сфере обработки отходов, в частности конкуренции со стороны промышленных отраслей, где осуществляют совместное сжигание отходов с другими видами энергетических ресурсов. При таком исследовании целесообразно рассмотреть следующие аспекты: относительную надежность (и риски) подачи сырья и энергии в сфере обращения с отходами в целом; суммарные выбросы/сбросы и утилизацию отходов в энергетических целях, что связано с различными способами удаления отходов; рассмотрение и определение основных факторов риска, например обеспечение качества топлива из отходов;

- целесообразность проведения оценки влияния на реализуемые стратегии обращения с отходами (т. е. баланс технологий, используемых на национальном уровне), а также влияния степени интеграции стратегий управления отходами и энергопотреблением на достигаемые уровни эффективности МСУ в государствах — членах ЕС и других странах. Такое исследование позволит определить взаимное влияние стратегий управления отходами и энергопотреблением и получить как положительные, так и отрицательные примеры;

- необходимость всестороннего учета влияния абсолютных и относительных цен на энергию (электрическую и тепловую) на обычно достигаемые уровни энергоэффективности МСУ, а также учета роли и влияния схем субсидирования и налогообложения;

- определение типичных барьеров для разработки новых систем мусоросжигания и успешных методологических подходов;

- разработку специальных стандартов по использованию зольных остатков (шлаков); наличие таких стандартов будет полезно для развития рынков по использованию зольных остатков (шлаков);

- экономические затраты и преимущества дальнейшего снижения уровней выбросов/сбросов из МСУ в сравнении со снижением выбросов/сбросов из других промышленных и антропогенных источников загрязнения окружающей среды.

**Приложение Б**
**(справочное)**

## Соотношения между документированными ПДВ и фактическими результатами

В гипотетическом примере, когда ПДВ для HCl установлено равным 10 мг/нм$^3$, поставщик конкретной технологии, являющейся частью контракта на поставку оборудования, может гарантировать уровень выбросов HCl, равный 7—8 мг/нм$^3$. В подобной ситуации предприятие можно эксплуатировать, обеспечивая уровень выбросов HCl, равный 1—5 мг/нм$^3$ с небольшими отклонениями.

Конкретный пример, приведенный в одном из отчетов государства — члена ЕС (данные 2001 г.), касается выбросов пыли:

- ПДВ, установленное в природоохранном разрешении: 15 мг/нм$^3$ (в среднем за 30 мин);
- диапазон значений фактически измеренных показателей: 0—12,6 мг/нм$^3$ (в среднем за 30 мин);
- значение ежемесячного показателя (основанного на всех показателях, измеренных каждые 30 мин): 0,4—1,8 мг/нм$^3$;
- значение ежегодного показателя (основанного на всех показателях, измеренных каждые 30 мин): 0,8 мг/нм$^3$.

В этом примере усредненные значения показателей выбросов значительно ниже ПДВ. Однако следует отметить, что по аналогии с данным примером нельзя прогнозировать, что и в других случаях или в других отраслях будет возможно достижение подобных соотношений между ПДВ и фактическими результатами.

**Приложение В**
**(справочное)**

## Системы экологического менеджмента и НДТ

### В.1 Системы экологического менеджмента

Системы экологического менеджмента (EMS) — инструмент, который хозяйствующий субъект может использовать при проектировании, эксплуатации, техническом обслуживании и выводе из эксплуатации установки (предприятия).

EMS включает в себя организационную структуру, обязанности, технологии, процедуры, процессы и ресурсы для разработки, осуществления и контроля экологической политики хозяйствующего субъекта.

EMS наиболее эффективны в том случае, если они представляют собой неотъемлемую часть общего менеджмента и эксплуатации установки (предприятия).

В ЕС многие организации на добровольной основе решили внедрить EMS, базирующиеся на ГОСТ Р ИСО 14001—98 [9] или схеме EMAS (EMAS — EcoManagement and Audit Scheme — Схема экологического менеджмента и аудита, действующий в ЕС на добровольной основе порядок управления и проверки деятельности по защите окружающей среды).

В целях предотвращения и контроля загрязнений окружающей среды EMS может содержать следующие элементы:

а) определение экологической политики;

б) планирование и установление целей и задач;

в) выполнение процедур;

г) контроль и корректирующие действия;

д) рассмотрение и актуализацию EMS;

е) подготовку систематического экологического отчета;

ж) подтверждение соответствия (валидация) EMS сертифицирующим органом или внешним верификатором EMS;

и) условия вывода предприятия из эксплуатации;

к) развитие и внедрение технологий, оказывающих меньшее негативное воздействие на окружающую среду;

л) сопоставительный (сравнительный) анализ на основе эталонных показателей (для внутренних рабочих документов — бенчмаркинг).

Более подробно эти элементы, включенные также в EMAS, рассмотрены ниже.

**а) Определение экологической политики**

Руководители высшего звена несут ответственность за определение экологической политики на предприятии и гарантируют, что она:

- соответствует природе, масштабу и воздействиям на окружающую среду в результате хозяйственной деятельности;
- включает в себя обязательства:
  - по предотвращению и контролю загрязнений;
  - выполнению требований действующего экологического законодательства, экологических нормативов и инструкций, а также других требований, которые организация должна выполнять;
- служит основой для установления и актуализации экологических целей и задач;
- документально зафиксирована и доведена до всех служащих;
- доступна общественности и всем заинтересованным сторонам.

**б) Планирование и установление целей и задач:**

- проведение процедур по идентификации экологических аспектов установки, для того чтобы выявить те виды деятельности, которые оказывают или могут оказать значительное воздействие на окружающую среду, и процедур по актуализации получаемой информации;
- проведение процедур по идентификации и обеспечению доступа к законодательно установленным экологическим и другим требованиям, которые должна соблюдать организация в рамках экологического законодательства;
- разработка и регулярная проверка исполнения документально зафиксированных целей и задач с учетом законодательно установленных и других требований и мнений заинтересованных сторон;
- утверждение и регулярная актуализация программы экологического менеджмента, включая указание ответственности за достижение целей и задач применительно к каждой соответствующей функции и уровню, а также мероприятий по их достижению и временных интервалов, в течение которых они должны быть достигнуты.

**в) Выполнение процедур**

Должен быть введен в действие порядок обеспечения информирования о процедурах и их выполняемости; поэтому эффективный экологический менеджмент включает в себя следующие элементы:

1) структуру и ответственность:

- определение, документирование и информирование о роли, обязанностях и полномочиях, что включает назначение одного ответственного представителя органа управления;
- обеспечение ресурсов, необходимых для реализации EMS и контроля ее исполнения, включая человеческие ресурсы и специализированные навыки, технологии и финансовые ресурсы;

2) обучение, понимание и компетентность:

- проведение обучения должно гарантировать, что весь персонал, деятельность которого связана со значительным воздействием на окружающую среду, прошел соответствующее обучение;

3) информационное взаимодействие:

- установление и осуществление процедур для информационного взаимодействия между различными уровнями и функциями установки (предприятия), а также процедур, которые способствуют диалогу с внешними заинтересованными сторонами, и процедур получения, документирования и при необходимости реагирования на соответствующую информацию, полученную от внешних заинтересованных сторон;

4) вовлечение персонала:

- вовлечение персонала в процесс, нацеленный на достижение высокого уровня экологической результативности, с использованием соответствующих форм участия, например книга предложений или создание рабочих групп, экологических комитетов;

5) документацию:

- создание на бумажных или электронных носителях современной системы информирования для описания основных элементов системы управления и обеспечение заинтересованных сторон соответствующей документацией;

6) эффективное управление производственным процессом:

- полноценный контроль процессов во всех режимах эксплуатации установки (предприятия), т. е. во время подготовительных работ, пуска в эксплуатацию, обычного режима эксплуатации, вывода из эксплуатации и аномальных условий эксплуатации;

- идентификацию ключевых индикаторов результативности и методов измерения и управления этими параметрами (например, потоками, давлением, температурой, составом и количеством);

- документирование и анализ аномальных условий эксплуатации в целях выявления и устранения первопричин, что позволит в дальнейшем гарантировать исключение повторения этих событий (этому может способствовать культура труда «без определения виновного», когда установление причин важнее, чем определение вины конкретных людей);

7) программу обслуживания установки:

- создание структурированной программы обслуживания установки; программа должна быть основана на технических описаниях оборудования, нормативах и т. д. и учитывать все имевшие место отказы оборудования и их последствия;

- поддержание программы обслуживания с помощью соответствующей системы ведения записей и диагностических испытаний;

- четко обозначенное распределение ответственности за планирование и функционирование программы обслуживания;

8) готовность к чрезвычайным ситуациям и ответственность:

- организацию и проведение процедур по идентификации потенциальных аварийных и чрезвычайных ситуаций и предотвращению и минимизации воздействий на окружающую среду, которые могут быть связаны с ними.

**г) Контроль и корректирующие действия**

1) Производственный контроль и измерения:

- организация и обеспечение функционирования зарегистрированных (задокументированных) процедур по проведению производственного контроля и соответствующих измерений на регулярной основе; ключевые характеристики операций и действий, которые могут оказать существенное влияние на окружающую среду, включая регистрацию информации, для того чтобы отследить соответствие режима эксплуатации экологическим целям и задачам установки;

- организация и обеспечение функционирования зарегистрированных (задокументированных) процедур для проведения периодической оценки соответствия требованиям экологического законодательства и нормативных документов;

2) корректирующие и профилактические действия:

- организация и обеспечение функционирования процедур по определению ответственности и полномочий при обработке и изучении несоответствия условиям выдачи комплексного природоохранного разрешения, других юридических требований, а также установление целей и определение задач по проведению мероприятий по смягчению и устранению негативных воздействий в результате деятельности установки;

3) отчеты:

- организация и обеспечение функционирования процедур по созданию и ведению ясных и четких экологических отчетов, включая отчеты о проведении образовательных и обучающих мероприятий, а также результаты аудитов и экспертиз;

4) аудит:

- организация и обеспечение функционирования программы (программ) и процедур для периодических аудитов EMS, которые включают в себя собеседования с персоналом, мероприятия по контролю режимов эксплуатации и оборудования, рассмотрение отчетов и документации; итогами этого должны быть отчеты, беспристрастно и объективно выполненные персоналом (внутренний аудит) или внешней стороной (внешний аудит), определение

области (сферы распространения) аудита, его частоты и методологии, а также обязанностей и требований по проведению аудита и информированию о результатах; это позволяет определить, соответствует ли EMS запланированным мероприятиям и функционирует ли она должным образом;

- проведение аудита (цикла аудита) в установленном порядке, с интервалами не более чем раз в три года, что зависит от природы, масштаба и сложности действий, значительности воздействий на окружающую среду, важности и безотлагательности решения проблем, выявленных в ходе предыдущих аудиторских проверок, и истории экологических проблем (более сложную деятельность, характеризующуюся существенным воздействием на окружающую среду, подвергают аудиту чаще);
- создание соответствующих механизмов гарантий для последовательного выполнения результатов аудита;

4) периодическая оценка юридического соответствия:

- анализ соответствия действующему экологическому законодательству и условиям выдачи комплексного природоохранного разрешения;
- документальное оформление оценки.

**д) Рассмотрение и актуализация EMS:**

- рассмотрение и актуализация руководством компании через установленные им периоды времени EMS в целях оценки ее дальнейшей пригодности, адекватности и эффективности;
- документальное оформление результатов рассмотрения и актуализации.

**е) Подготовка систематического экологического отчета:**

- подготовка экологического отчета, в котором уделено особое внимание результатам, полученным на практике при работе установки, в сравнении с установленными экологическими целями и задачами. Отчет готовят на регулярной основе — от одного раза в год до менее короткого интервала, что зависит от значительности выбросов/сбросов, образования отходов и т. д. Отчет должен соответствовать информационным потребностям соответствующих заинтересованных сторон и быть доступен общественности (например, в электронных публикациях, библиотеках и т. д.);
- для подготовки отчета оператор может использовать соответствующие индикаторы экологической эффективности при условии, что выбранные индикаторы:
  - дают точную оценку результативности установки,
  - понятны и однозначны,
  - позволяют в течение года проводить сравнительную оценку развития экологической эффективности установки,
  - дают возможность сравнения с показателями отрасли, соответствующими национальными или региональными ориентировочными показателями,
  - дают возможность сравнения с соответствующими регулятивными требованиями.

**ж) Подтверждение соответствия (валидация) EMS сертифицирующим органом или внешним верификатором EMS**

При наличии экологического менеджмента проведение процедуры аудита аккредитованным органом сертификации или внешним верификатором EMS может повысить надежность и качество системы.

**и) Условия вывода предприятия из эксплуатации**

На стадии проектирования предприятия необходимо рассмотреть воздействие на окружающую среду в случае вывода предприятия из эксплуатации, что облегчит и удешевит этот процесс.

Вывод предприятия из эксплуатации связан с экологическими рисками загрязнения почв и грунтовых вод и образованием большого количества твердых отходов. Профилактические мероприятия специфичны для каждого конкретного процесса, но могут иметь следующие общие элементы:

- отказ от строительства подземных сооружений;
- учет конструктивных особенностей и элементов, облегчающих демонтаж предприятия;
- выбор поверхностных покрытий, которые могут быть легко очищены от загрязнений;
- использование конфигурации оборудования, минимизирующей выбросы химических веществ и облегчающей отвод или смыв сточных вод;
- проектирование гибких автономных единиц, что позволяет осуществлять поэтапный вывод предприятия из эксплуатации;
- использование по возможности биоразлагаемых материалов и материалов, годных для повторного использования.

**к) Развитие и внедрение технологий, оказывающих меньшее негативное воздействие на окружающую среду**

Защита окружающей среды должна быть неотъемлемой особенностью всех предусмотренных в проекте процессов, выполняемых оператором, поскольку технологии, предусмотренные на самой ранней стадии проектирования, более эффективны и дешевы. Учет технологий, оказывающих меньшее негативное воздействие на окружающую среду, можно, например, осуществлять посредством научно-исследовательских работ. В качестве альтернативы исследованиям, проводимым внутри организации, схема планировки может быть сделана, где допустимо, с помощью научно-исследовательских институтов, специализирующихся в соответствующей области.

**л) Сопоставительный (сравнительный) анализ на основе эталонных показателей (для внутренних рабочих документов — бенчмаркинг)**

Выполнение систематического и регулярного сопоставления (сравнения) с эталонными показателями отрасли, национальными или региональными показателями, например энергоэффективности, выбросов в атмосферу и сбросов сточных вод (допустимо использовать Европейский регистр выбросов/сбросов — EPER), потребления воды и образования отходов.

**В.2 Наилучшие доступные технологии и EMS**

Многие технологии (методы) EMS определяют как НДТ. Область распространения (например, уровень детализации) и характер Системы EMS (стандартизованная или нестандартизованная) в большинстве случаев связаны с особенностями, масштабом и сложностью установки, а также с воздействием установки на окружающую среду. НДТ должна обеспечивать в соответствии с EMS:

- определение высшим руководством направлений экологической политики для МСУ (готовность и обязательства высшего руководства расцениваются как предварительное условие для успешного применения EMS);
- планирование и установление необходимых процедур;
- осуществление процедур, уделяя при этом особое внимание:
  - структуре и ответственности,
  - обучению и квалификации персонала,
  - информационному обмену,
  - вовлечению персонала,
  - документированию,
  - эффективному управлению производственным процессом,
  - программе технического обслуживания,
  - готовности к аварийным и чрезвычайным ситуациям и навыкам персонала по локализации аварийных и чрезвычайных ситуаций,
  - обеспечению соответствия природоохранным нормативам и требованиям экологического законодательства;
- проверку результативности и проведение корректирующих мероприятий с акцентом:
  - на производственный контроль и измерения,
  - корректирующие и профилактические мероприятия,
  - ведение отчетов,
  - независимый (где это допустимо практически) внутренний аудит для определения того, соответствует ли EMS запланированным мероприятиям и реализуется ли она должным образом,
  - утверждение высшим руководством.

Необходимо отметить еще три особенности, служащие дополнением к вышеупомянутым пошагово рассмотренным мероприятиям, хотя их отсутствие обычно не противоречит принципам НДТ. К этим дополнительным особенностям относят:

- наличие системы управления и процедуры аудита, проверенной и утвержденной (валидированной) аккредитованным органом сертификации или внешним верификатором EMS;
- подготовку и публикацию (и, возможно, внешнюю валидацию) ежегодного экологического отчета, в котором описаны все существенные экологические особенности установки, проводятся сравнение с экологическими целями и задачами, а также сравнение с показателями, установленными для данного промышленного сектора;
- выполнение и приверженность добровольной системе, признанной на международном уровне, такой как EMAS и ГОСТ Р ИСО 14001—98 [9]. Этот добровольный шаг может увеличить степень доверия к EMS хозяйствующего субъекта. В частности, выполнение обязательств EMAS, вобравшей в себя все вышеупомянутые особенности, означает высокую степень доверия. Однако и нестандартизованные системы EMS могут также быть эффективными при условии, что они должным образом разработаны и осуществляются.

Для энергетического сектора промышленности особенно важно рассмотреть следующие потенциальные особенности EMS:

- рассмотрение на стадии проектирования предприятия воздействия на окружающую среду при выводе предприятия из эксплуатации;
- рассмотрение развития и внедрения технологий, оказывающих меньшее негативное воздействие на окружающую среду;
- проведение на регулярной основе там, где это возможно, сравнительного анализа на основе эталонных показателей, включая энергоэффективность и деятельность в области энергосбережения, выбросы в атмосферу, сбросы сточных вод, потребление воды и образование отходов.

Специально для мусоросжигательной отрасли промышленности важно учитывать следующие возможные составные части EMS:

- учет воздействий на окружающую среду при окончательной консервации установки и выводе ее из эксплуатации или при замене на новую установку;
- учет момента появления и развития технологий, оказывающих меньшее негативное воздействие на окружающую среду;

- там, где это возможно, регулярный анализ, основанный на сравнении с показателями установок, эксплуатирующихся в том же промышленном секторе, включая оценку энергоэффективности и экономии энергии, выбор поступающего материала (отходов), выбросы в атмосферу, отведение сточных вод, потребление воды и образование отходов;

- разработку и внедрение процедур на периоды ввода в эксплуатацию новых установок, в том числе:

- предварительную разработку подробной рабочей программы, описывающей программу ввода в эксплуатацию;

- исходный анализ дефицита применительно к требованиям по обучению персонала в целях идентификации потребностей в обучении персонала до ввода установки в эксплуатацию;

- учет требований к безопасным условиям труда, соответствующих европейским и местным требованиям;

- обеспечение доступности к документации установки;

- планирование мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций и предупреждению несчастных случаев, в том числе:

а) пожаров,

б) крупных взрывов,

в) саботажа/бомбо-штурмовой тревоги,

г) проникновений на производственный участок злоумышленников,

д) ранений/смертей сотрудников, посетителей, подрядчиков,

е) транспортных аварий,

ж) краж,

и) экологических инцидентов,

к) нарушений электроснабжения,

л) ситуаций сверхнормативных выбросов/сбросов в период ввода установки в эксплуатацию и ее точной регулировки.

Для всех МСУ, особенно для тех, на которых сжигают опасные отходы, в качестве важной составляющей необходимо рассматривать программы обучения персонала по обеспечению его безопасности:

- для предотвращения взрыво- и пожароопасной ситуации;

- при тушении пожара;

- знания о химических рисках (характеристика, канцерогенность материалов, токсичность, коррозия, огнеопасность) и транспортировании опасных веществ.

**Приложение Г**
**(справочное)**

## Другие точки зрения применительно к показателям таблиц

### Г.1 Дополнительные комментарии к таблице 2

Г.1.1 Основываясь на результатах исследований мощности действующих установок, несколько государств — членов ЕС и неправительственные организации экологической направленности выработали другую точку зрения, которая заключается в следующем: среднее значение за 24 ч выбросов для $NH_3$, соответствующее НДТ, должно составлять 5 мг/нм$^3$ (вместо менее 10 мг/нм$^3$).

Г.1.2 Государство — член ЕС и неправительственные организации экологической направленности сформировали другие точки зрения относительно НДТ в таблице 2. Эти точки зрения основывались на исследованиях мощности (производительности) нескольких действующих установок, их изучении Технической рабочей группой и представлении информации, например, в главе 3 Справочника ЕС [2]. Результаты дискуссий Технической рабочей группы были представлены в определенных областях таблицы 2, при этом, однако, были выявлены следующие отклонения: пыль общая в 1/2-часовом интервале — 1—10 мг/нм$^3$; $NO_X$ (выраженная в виде $NO_2$) при использовании SCR в 1/2-часовом интервале — 30—200 мг/нм$^3$, в 24-часовом интервале — 30—100 мг/нм$^3$; Hg и ее соединения (выраженные в виде Hg) при периодических отборах проб — 0,001—0,03 мг/нм$^3$; суммарный показатель Cd + Tl при периодических отборах проб — 0,005—0,03 мг/нм$^3$; диоксины и фураны при периодических отборах проб — 0,01—0,05 нг эквивалента токсичности/нм$^3$. По тем же самым причинам неправительственными организациями экологической направленности были предложены следующие значения: HF в 1/2-часовом интервале — менее 1 мг/нм$^3$; $SO_2$ в 1/2-часовом интервале — 1—50 мг/нм$^3$ и в 24-часовом интервале — 1—25 мг/нм$^3$.

### Г.2 Дополнительные комментарии к таблице 4

Г.2.1 Государство — член ЕС и неправительственная экологическая организация выразили иную точку зрения относительно диапазонов НДТ, представленных в таблице 4. Они обосновали свою точку зрения на знаниях об эксплуатации действующих установок, и их мнения также включены в Справочник ЕС [2], например в главу 3. Заключительным результатом встречи Технической рабочей группы, разработавшей Справочник ЕС [2], были значения диапазонов, представленных в таблице 4, но со следующими зарегистрированными разногласиями: Hg — 0,001—0,01 мг/л; Cd — 0,001—0,05 мг/л; As — 0,003—0,05 мг/л; Sb — 0,005—0,1 мг/л; V — 0,01—0,1 мг/л; PCDD/F — менее 0,01 нг эквивалента токсичности/л.

Г.2.2 Основываясь на том же самом объяснении, экологическая неправительственная организация также зарегистрировала следующие разногласия: Cd — 0,001—0,02 мг/л; Tl — 0,001—0,03 мг/л; Cr — 0,003—0,02 мг/л; Cu — 0,003—0,3 мг/л; Ni — 0,003—0,2 мг/л; Zn — 0,01—0,05 мг/л; PCDD/F — менее 0,01 нг эквивалента токсичности/л.

## Библиография


[1] Директива 96/61/ЕС — Директива Европейского парламента и Совета ЕС от 24 сентября 1996 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений» (Directive 96/61/EC of the European Parliament and of the Council of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control)[2)]

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

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

[5] Директива 1999/31/ЕС — Директива Совета Европейского Союза от 26 апреля 1999 г. «О захоронении отходов на полигонах» (Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste)

[6] Директива 91/271/ЕЭС — Директива Совета Европейского Союза от 21 мая 1991 г. «Об обработке сточных вод» (Council Directive 91/271/EEC concerning urban waste-water treatment was adopted on 21 May 1991)

[7] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[8] Модельный закон «Об отходах производства и потребления» (новая редакция), принятый постановлением от 31 октября 2007 г. № 29-15 Межпарламентской Ассамблеи государств — участников Содружества Независимых Государств

[9] ГОСТ Р ИСО 14001—98 — Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению


[2)] В настоящее время эта директива заменена кодифицированной версией — Директивой Европейского парламента и Совета ЕС 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений» (Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control).

УДК 67.08:006.354 ОКС 13.020

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии, отходы, сжигание

Редактор *Е.И. Мосур*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.И. Рычкова*
Компьютерная верстка *Д.В. Кардановской*

Сдано в набор 07.08.2019. Подписано в печать 27.08.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,35.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru