ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56828.26— 2017

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ресурсосбережение. Аспекты эффективного обращения с отходами в цементной промышленности

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») совместно с Обществом с ограниченной ответственностью «Инновационный экологический фонд» (ООО «ИНЭКО»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 113 «Наилучшие доступные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 августа 2017 г. № 803-ст

4 В настоящем стандарте реализованы основные положения европейского Справочника по наилучшим доступным технологиям в производстве цемента, извести и оксида магния. (Май 2009 г.) («European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Cement, Lime and Magnesium Oxide Manufacturing Industries. May 2009») и 2013/163/ЕС: Исполнительное решение Европейской комиссии от 26 марта 2013 года, устанавливающее выводы о выборе НДТ применительно к производству цемента, извести и оксида магния в соответствии с Директивой Европейского парламента и Совета ЕС 2010/75/EU о промышленных выбросах (документ зарегистрирован под номером С (2013) 1728) (2013/163/EU: Commission Implementing Decision of 26 March 2013 establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for the production of cement, lime and magnesium oxide (notified under document C(2013) 1728). Настоящий стандарт учитывает положения Информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям «Производство цемента», утвержденного Приказом Росстандарта от 15 декабря 2015 г. № 1576

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 55099—2012

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Июнь 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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2017, 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 и определения 2
4 Отходы, образующиеся при производстве цемента 3
5 Характеристики процессов утилизации отходов в цементной промышленности 4
6 Особенности использования горючих отходов 4
7 Подготовка горючих отходов перед их использованием в качестве топлива при производстве цемента 5
8 Оборудование для использования альтернативного топлива (отходов) при производстве цемента 6
9 Особенности ввода горючих отходов в цементную печь 6
10 Влияние горючих отходов на выбросы в окружающую среду и экологическая эффективность 7
11 Наилучшие доступные технологии по обращению с отходами в различных фазовых состояниях при производстве цемента 8
12 Влияние горючих отходов при производстве цемента на энергетическую эффективность, его качество и на экономические показатели 11
12.1 Влияние горючих отходов на энергоэффективность производства цемента 11
12.2 Влияние горючих отходов на качество конечной продукции 12
12.3 Влияние горючих отходов на экономические показатели 12
Библиография 13

Введение

Внедрение наилучших доступных технологий (далее — НДТ) предусмотрено международными конвенциями и соглашениями, ратифицированными Российской Федерацией, в том числе Конвенцией ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Конвенцией по защите морской среды района Балтийского моря, Конвенцией о защите морской среды Каспийского моря, Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях, Конвенцией об охране и использовании трансграничных водотоков и озер, Базельской конвенцией о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением и др.

Положения Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [1] в части, касающейся НДТ, сформированы с учетом норм европейского права, в частности Директив [2] — [4], которые требует использования НДТ в целях предупреждения и сокращения загрязнений окружающей среды.

Производство цемента отнесено к областям применения наилучших доступных технологий, утвержденным Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2014 г. № 2674-р [5].

При производстве портландцементного клинкера и цемента могут использоваться различные типы отходов как в качестве альтернативного топлива, так и в качестве сырьевых материалов, что способствует, с одной стороны, сохранению природных ресурсов и, с другой стороны, — снижению материальных и энергетических затрат в производстве цемента.

Решение о том, какой тип отходов будет принят к использованию на конкретном заводе, не может быть однотипным, т.к. оно должно учитывать характеристики процесса производства клинкера, режимы обжига, состав сырьевых материалов и топлива, способы подачи отходов в производство, применяемую технологию очистки отходящих газов, данные по проблемам менеджмента отходов.

Для отходов, используемых в качестве топлива и (или) сырьевых материалов для цементной печи, следует учитывать калорийность отходов и количество минеральной части в отходах. Также следует учитывать объемы и категории отходов, а также их физический и химический состав, характеристики и загрязняющие примеси.

Отходы, используемые в качестве сырьевых материалов в цементной промышленности, должны обеспечивать требуемый химический и фазовый состав производимого клинкера. Первичными необходимыми химическими соединениями являются материалы, содержащие известь, кремний, алюминий и железо, а также серу, щелочи и другие элементы, которые должны быть классифицированы по группам в соответствии с их химическим составом. При использовании отходов оксиды, содержащиеся в них, связываются в процессе обжига в клинкер, как и в случае обжига сырьевых материалов.

В качестве сырьевых материалов, частично заменяющих природные сырьевые материалы, могут использоваться такие отходы, как зола электростанций (зола-унос), доменный и другие шлаки, белитовый шлам и другие материалы.

Топливные отходы, используемые в цементной промышленности, обычно предварительно перерабатывают, например, дробят, перемешивают, измельчают, гомогенизируют, создавая материал соответствующего качества. Подготовка отходов обычно выполняется на специальных заводах по предварительной переработке отходов.

Отходы, используемые в качестве сырьевых материалов в цементной промышленности, обычно подаются в печь в том же месте, где производится подача обычных сырьевых материалов, например, по месту подачи сырьевой смеси. Для ввода топлива в цементную печь могут быть использованы различные точки питания, которые также пригодны для подачи топливных отходов. Отходы, содержащие летучие металлы (ртуть, таллий) или летучие органические компоненты, следует подавать в высокотемпературную зону печи, чтобы избежать увеличения выбросов.

До принятия решения об использовании отходов в цементной промышленности следует рассмотреть основные принципы их применения, например необходимость предварительной сортировки и расширенный анализ технологических процессов по их подготовке. Испытания свойств отходов следует выполнять для того, чтобы сохранить стандартное качество клинкера, так как топливная зола полностью захватывается клинкером. Окончательное решение о том, какой тип отходов будет принят к использованию на конкретном цементном заводе, не может быть однотипным и требует обоснованного подхода с учетом конкретных обстоятельств.

На протяжении многих лет в СССР, а затем в СНГ и в Российской Федерации действовал один стандарт на цементы: ГОСТ 10178—85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия». Затем были разработаны и введены основополагающие ГОСТ 24640—91 «Добавки для цементов.

Классификация» и ГОСТ 30515—97 «Цементы. Общие технические условия». С 1 сентября 2004 года Госстроем России введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации межгосударственный стандарт ГОСТ 31108—2003 «Цементы общестроительные. Технические условия», который гармонизирован с основным европейским стандартом в данной сфере деятельности EN 197-1:2000 «Цементы. Часть 1. Состав, технические требования и критерии соответствия обычных цементов».

Следует отметить, что по сведениям, размещенным на Информационном портале Росстандарта по адресу gost.e-ecolog.ru, данный документ утрачивает силу с 1 марта 2017 года в связи с изданием Приказа Росстандарта от 11 октября 2016 г. № 1361-ст. Взамен вводится в действие ГОСТ 31108—2016.

Настоящий стандарт подготовлен с учетом положений актов [5—7], принятых в развитие Федерального закона «Об охране окружающей среды» [1], Информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям «Производство цемента» [8], а также данных, представленных в документах ЕС [9] — [13].

Объектом стандартизации являются наилучшие доступные технологии.

Предметом стандартизации является ресурсосбережение.

Аспектами стандартизации являются аспекты эффективного обращения с отходами в цементной промышленности.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ресурсосбережение. Аспекты эффективного обращения с отходами в цементной промышленности

Best available techniques. Resource saving. Aspects of good practice for the waste management in the cement industry

Дата введения — 2017—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает наилучшие доступные технологии (НДТ) использования отходов в качестве сырья и (или) топлива в процессах производства цемента.

Настоящий стандарт распространяется на проектирование новых предприятий по производству цементного клинкера во вращающихся печах с проектной мощностью 500 т/сут и более, на реконструкцию (модернизацию) действующих предприятий и на проведение процедуры оценки воздействия на окружающую среду и государственной экспертизы соответствующей документации.

Настоящий стандарт не распространяется на действующие предприятия по производству цемента и на использование шахтных печей для производства клинкера.

Настоящий стандарт предназначен для добровольного применения во всех видах документации и литературы, относящихся к сферам обеспечения ресурсосбережения, энергоэффективности и экологической безопасности в процессах хозяйственной деятельности при производстве цемента, обеспечивая при этом сохранение и защиту окружающей среды, здоровья и жизни людей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 24640 Добавки для цементов. Классификация

ГОСТ 30515 Цементы. Общие технические условия

ГОСТ 31108 Цементы общестроительные. Технические условия

ГОСТ 33570 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Методология идентификации. Зарубежный опыт

ГОСТ Р 56828.15 Наилучшие доступные технологии. Термины и определения

ГОСТ Р 56828.16 Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Методология планирования показателей (индикаторов) энергоэффективности

ГОСТ Р 56828.19 Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Методология идентификации показателей энергоэффективности

ГОСТ Р 56828.24 Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Руководство по применению наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности

ГОСТ Р 56828.29 Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Порядок определения показателей (индикаторов) энергоэффективности

ГОСТ Р ИСО 14050 Менеджмент окружающей среды. Словарь

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по

Издание официальное

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» на текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы термины и определения по ГОСТ 33570, ГОСТ Р ИСО 14050, и ГОСТ 30515, ГОСТ Р 56828.15, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

наилучшая доступная технология; НДТ: Технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.

[Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [1], статья 1]

Примечания

1 К «наилучшим доступным технологиям» относят: технологические процессы, методы, порядок организации производства продукции и энергии, выполнения работ или оказания услуг, включая системы экологического и энергетического менеджмента, а также проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и оборудования, обеспечивающие уменьшение и (или) предотвращение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, образования отходов производства по сравнению с применяемыми и являющиеся наиболее эффективными для обеспечения нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при условии экономической целесообразности и технической возможности их применения.

2 «Наилучшие» означают технологии, наиболее эффективные для производства продукции с обязательным достижением установленных уровней сохранения и защиты окружающей среды, в том числе так называемые «зеленые технологии».

3 «Доступные» означают технологии, которые разработаны настолько, что они могут быть применены в соответствующей отрасли промышленности при условии подтверждения экономической, технической, экологической и социальной целесообразности ее внедрения. Термин «доступные» применительно к НДТ означает, что технология может быть внедрена в экономически и технически реализуемых для предприятия конкретной отрасли промышленности условиях. В отдельных случаях термин «доступная» может быть дополнен термином «существующая».

4 «Технология» означает как используемую технологию, так и способ, метод и прием, которыми производственный объект, включая оборудование, спроектирован, построен, организован, эксплуатируется, выводится из эксплуатации перед его ликвидацией с утилизацией обезвреженных частей и удалением опасных составляющих.

5 К НДТ могут быть отнесены малоотходные и безотходные категории технологического процесса, установленные в ГОСТ 14.322—83.

6 При выборе НДТ особое внимание следует уделять положениям, представляемым в регулярно обновляемых Правительством Российской Федерации «Перечнях критических технологий».

7 НДТ сводятся в информационно-технические справочники, которые, как элемент государственного регулирования, являются инструментами обеспечения экологической безопасности производств и элементами технического регулирования.

[ГОСТ Р 56828.15, статья 2.88]

3.2

энергетическая эффективность: энергоэффективность: Характеристика, отражающая отношение полезного эффекта от использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) к затратам ТЭР, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю (хозяйствующему субъекту).

Примечания

1 Энергоэффективность выражается показателями потребления энергии конкретными объектами, изделиями.

2 Энергоэффективность оценивается:

- значениями коэффициентов полезного действия (КПД) и использования топлива (КИТ) (%);

- использованием меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения зданий.

3 Энергоэффективность характеризуется уменьшением объема используемых топливноэнергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования, в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг.

[ГОСТ Р 56828.15—2016, статья 2.219]

Примечания

1 **энергетическая эффективность**: Характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю [14].

2 Результат целенаправленной деятельности по экономии энергетических ресурсов на стадиях жизненного цикла продукции и (или) при ликвидации отходов на всех этапах их технологического цикла.

4 Отходы, образующиеся при производстве цемента

4.1 Отходы производства при получении цемента преимущественно включают в себя следующие материалы:

- крупные куски сырьевых материалов, появляющиеся в процессе приготовления сырьевой смеси;
- печную пыль из байпасной системы и системы пылеосаждения;
- фильтрат после фильтр-пресса, используемого в полусухом способе, содержащий довольно много щелочей и суспендированное твердое вещество;
- пыль после прохождения газов через пылеочистные установки;
- использованные сорбционные вещества (гранулированный известняк, пыль известняка), используемые в системах очистки газов;
- отходы упаковки (полимеры, древесина, металл, бумага и т. д.), образующиеся в упаковочном отделении.

4.2 Часть образующихся отходов может быть повторно использована на цементном заводе с учетом требований процесса и характеристик конкретной продукции.

4.3 Материалы, которые невозможно вернуть в производственный процесс, направляют с цементного завода для использования в других отраслях промышленности или на переработку отходов за пределами цементного завода (на других установках).

4.4 Печная пыль может быть непосредственно возвращена в процесс производства цемента или использована для других целей.

4.5 Полихлорированные дибензодиоксины (ПХДД) и дибензофураны (ДБФ) также присутствуют в отходах цементной промышленности. Исследования показали, что их концентрация составляет [9]:

- в печной пыли и пыли, уловленной пылеулавливающим устройством, 6,7 нг I-TEQ/кг (средняя концентрация); 96 нг I-TEQ/кг (максимальная концентрация);
- в клинкере 1,24 нг I-TEQ/кг (средняя концентрация); 13нг I-TEQ/кг (максимальная концентрация).

4.6 Практика работ показала, что содержание ПХДД и ДБФ в отходах цементного производства находится на том же уровне, что и в пищевых продуктах, таких как рыба, масло, молоко, и ниже максимально разрешенной концентрации для осадков сточных вод, применяемых в сельском хозяйстве.

4.7 Собранная пыль может быть возвращена в производственный процесс. Возврат пыли может проводиться напрямую в печь либо совместно с подачей в печь сырьевой смеси (в этом случае ограничивающим фактором является концентрация щелочных металлов), либо после смешивания с цементом. Альтернативное использование может быть предложено для материалов, которые нецелесообразно возвращать в процесс.

4.8 Снижение количества отходов, образующихся в процессе производства цемента, снижает общий расход сырья.

4.9 Содержание металлов в собранной пыли является ограничивающим фактором для ее использования в качестве сырья и может оказать негативное влияние на выбросы тяжелых металлов.

4.10 Дополнительным ограничивающим фактором является содержание хлора в собранной пыли, а ее возврат в производственный процесс (подача в печь или смешение с цементом) должен быть синхронизирован с требованиями достижения качества конечной продукции (цемента) по назначению.

5 Характеристики процессов утилизации отходов в цементной промышленности

Наиболее важные характеристики процессов утилизации отходов в цементной промышленности могут быть обобщены следующим образом:

- максимальная температура составляет примерно 2000 °С (основная горелка, температура пламени) во вращающихся печах;
- время пребывания газов при температуре около 1200 °С во вращающихся печах составляет не менее 8 с;
- температура материала в зоне спекания во вращающейся печи равна около 1450 °С;
- поддерживается окислительная газовая атмосфера во вращающейся печи;
- время пребывания газов во вторичной обжиговой системе составляет более 2 с при температуре более 850 °С; в декарбонизаторе время пребывания газов больше и температура выше;
- поддерживается постоянная температура 850 °С во вторичной обжиговой системе или декарбонизаторе;
- сохраняется постоянство условий сжигания и обеспечивается отсутствие колебаний параметров процесса вследствие высокой температуры и достаточно длительного времени пребывания;
- обеспечивается разложение органических загрязнителей под воздействием высокой температуры и длительного времени пребывания;
- проводится адсорбция на щелочных реагентах таких газовых компонентов, как HF, HCl, SO_2;
- обеспечивается высокая емкость связывания тяжелых металлов;
- обеспечивается короткое время пребывания отходящих газов в температурном интервале, способствующем синтезу полихлорированных дибензодиоксинов и фуранов;
- достигаются полная утилизация топливной золы в составе клинкера и, следовательно, повторное использование материала в качестве сырьевого компонента и дополнительная экономия энергии;
- проводится химико-минералогическое связывание тяжелых металлов в клинкерную матрицу;
- введенные отходы полностью связываются в минералы портландцементного клинкера; при повышении концентрации нежелательных элементов байпасная пыль удаляется из системы.

6 Особенности использования горючих отходов

6.1 Технологии подготовки горючих отходов в большой степени зависят от типа отходов и требований цементной промышленности.

6.2 Одним из основных требований, проистекающих из способа транспортирования материала и типа используемой горелки, является подача отходов топлива в печь. В главной обжиговой системе (на головке печи или выходном отверстии, при вдувании топлива через форсунку) высокая абразивность отходов, например высушенного шлама, и нестандартная форма частиц, их размеры могут привести к эксплуатационным проблемам.

6.3 Использование пневматической системы транспортирования горючих отходов позволяет избежать повреждения и заклинивания вращающихся частей, так как пневматическая система функционирует без движущихся частей.

6.4 Важно добиться снижения размеров и дезагломерации горючих отходов (обычно размер окатышей не должен превышать 25 мм). Крупные частицы вызывают необходимость применения более мощных пневматических конвейерных линий и вентиляторов. Среднее уплотнение при слабой агломерации окатышей способствует улучшению текучести топливных отходов и облегчению их дозировки.

6.5 Ограничения размеров для твердых топливных отходов несущественны для вторичной обжиговой системы (топливо подается в печь через впускное отверстие между печью и нижним циклоном или кальцинатором). При этом целая автомобильная покрышка без разделения на фракции может быть введена через впускное отверстие.

6.6 В части требований к качеству горючих отходов и входному контролю отходы, используемые в цементных печах в качестве топлива, должны:

- обладать стандартным качеством (поскольку топливные золы полностью связываются с образованием при этом клинкера);
- оказывать минимальное негативное воздействие на состав клинкера;
- не приводить к образованию дополнительных выбросов в атмосферу.

6.7 Для гарантирования требуемых характеристик горючих отходов и в обеспечение стабильности их качества следует использовать систему менеджмента качества, которая включает в себя отбор проб, их подготовку, анализ и внешний контроль.

6.8 Теплотворная способность горючих отходов изменяется в широких пределах от 3 до 40 МДж/кг. Мировая практика показывает, что теплотворная способность обычного топлива в среднем составляет 26—30 МДж/кг для угля и 40—42 МДж/кг для мазута, теплотворная способность обычных твердых горючих отходов — 8,5 МДж/кг и только теплотворная способность полимерных отходов достигает 17—40 МДж/кг.

6.9 Концентрация тяжелых металлов в горючих отходах

6.9.1 Важной характеристикой и критическим параметром горючих отходов является, наряду с величиной теплотворной способности, также содержание воды, серы, хлора, тяжелых металлов (особенно ртути и таллия) и золы. Допустимо использовать отходы с высоким содержанием золы.

6.9.2 Концентрация тяжелых металлов изменяется в зависимости от происхождения отходов.

6.9.3 Используемые системы контроля качества преимущественно сфокусированы на содержании металлов в горючих отходах.

6.9.3.1 В случае использования осадков сточных вод или древесных отходов необходимо регулярно контролировать содержание ртути.

6.9.3.2 Для проверки качественных характеристик отходов I—IV классов опасности должно использоваться специальное лабораторное оборудование.

6.9.4 Целесообразна разработка перечней максимально допустимых концентраций тяжелых металлов для отходов, которые используют в качестве топлива или сырьевых материалов.

6.9.5 Критерии использования горючих отходов с различным содержанием тяжелых металлов применяют с учетом конкретной ситуации и местных условий. Критерии включают в себя:

- национальную политику и законодательство по охране окружающей среды;
- значимость негативного влияния цементной промышленности на окружающую среду в контексте регионального развития промышленности;
- усилия, направленные на гармонизацию региональных законов и стандартов по охране окружающей среды;
- уровень загрязняющих веществ в традиционных сырье и отходах;
- условия производства и выбросы;
- альтернативные методы обезвреживания отходов;
- требования к качеству цемента;
- необходимую минимальную величину теплотворной способности горючих отходов.

7 Подготовка горючих отходов перед их использованием в качестве топлива при производстве цемента

7.1 Подготовку различных типов горючих отходов или отходов, содержащих высококалорийные фракции, обычно осуществляют за пределами цементных заводов, как правило, на специальных заводах.

7.1.1 Отходы обычно подготавливаются поставщиком или организациями, специализирующимися на предварительной обработке отходов, использующими специальные устройства и оборудование для получения продукта, пригодного для применения в цементных печах без дополнительной подготовки на цементном заводе.

7.1.2 Перед использованием в цементных печах отходы должны регулярно проверяться и анализироваться персоналом цементного завода.

7.2 Технологии подготовки и смешивания отходов определенного качества зависят от характеристик вводимого материала и требований потребителя.

7.3 Даже однотипные отходы перед их применением обрабатывают и смешивают в специальных установках для обеспечения однородности смеси и постоянства термических свойств, химического состава.

7.4 Только в некоторых случаях можно использовать отходы без предварительной обработки, например отработанные автомобильные шины и масла.

7.5 Любые неоднородные отходы (смесь твердых отходов из различных источников или отобранная фракция из смешанных городских отходов) требуют повышенного контроля для обеспечения надежного качества.

7.6 Подготовка твердых горючих отходов

7.6.1 Отходы, включая смешанные коммунальные отходы, смешанные коммерческие отходы или отходы, образующиеся при демонтаже зданий и сооружений, должны пройти предварительную обработку для выделения высококалорийных фракций.

7.6.2 Степень предварительной обработки отходов (сортировка, дробление, подготовка окатышей) зависит от области применения горючих отходов.

7.6.3 Технологии подготовки горючих отходов в большой степени зависят от типов отходов и требований цементной промышленности.

7.7 Подготовка горючих отходов в жидком фазовом состоянии

7.7.1 Горючие отходы в жидком фазовом состоянии обычно приготовляют посредством смешивания отработанных растворителей, красок или нефтесодержащих отходов, имеющих соответствующие величины теплотворной способности.

7.7.2 Для предотвращения выбросов органических соединений используются, например, испарители: система испарения эксплуатируется таким образом, чтобы обеспечить выход органических веществ только при согласовании с работой системы испарения, не выпуская пары органических веществ в воздух при нормальной работе, что необходимо с точки зрения безопасности.

7.7.3 Технические нормы для горючих отходов в жидком фазовом состоянии, поставляемых на предприятие, устанавливают, как правило, в технических условиях предприятия.

7.8 Складирование и транспортирование отходов в жидком фазовом состоянии

7.8.1 Необходимо учитывать быстрое развитие рынка горючих отходов в жидком фазовом состоянии, в связи с чем целесообразно проектировать многоцелевые склады/предприятия по предварительной подготовке таких горючих отходов.

7.8.2 Для самовозгорающихся горючих отходов в жидком фазовом состоянии должны быть предусмотрены специальные меры, особенно в случае использования отходов, доставленных с предприятий по предварительной их подготовке отходов и сортировке на фракции.

7.8.3 Предварительно подготовленные горючие отходы в жидком фазовом состоянии складируют на цементном заводе, после чего подают в цементную печь в соответствии с параметрами эксплуатационного режима.

8 Оборудование для использования альтернативного топлива (отходов) при производстве цемента

8.1 Вредные вещества лучше адсорбируются материалом и клинкером во вращающихся печах, чем в печах другого типа, например в шахтных.

8.2 Условия горения во вращающейся печи обеспечивают низкую концентрацию выбросов полихлорированных дибензодиоксинов и дибензофуранов.

8.3 Хлор может оказывать негативное действие на процесс производства, поэтому приемлемая концентрация хлора в горючих отходах зависит от конструкционных особенностей оборудования и устанавливается в технических условиях.

8.3.1 Концентрация хлора должна поддерживаться на минимальном уровне в целях предотвращения возникновения эксплуатационных проблем печной системы, например загрязнения теплообменника.

8.3.2 В случае повышенного количества хлора необходимо применение байпасной системы в целях предотвращения загрязнения теплообменника и остановки технологического процесса.

8.3.3 Допустимая концентрация хлора находится в пределах 0,5 % — 2 %.

9 Особенности ввода горючих отходов в цементную печь

9.1 Отходы, используемые в качестве альтернативного топлива, должны быть проверены на потенциальную возможность выделения из них органических соединений и, соответственно, должна быть выбрана точка ввода материала в цементную печь, то есть горелка. Отработавший литейный песок может подаваться в печь через входной патрубок.

9.1.1 Остаток органического вещества, используемого для химического связывания песка, должен быть разложен на составляющие в подогревателе.

9.1.2 Предварительное изучение литейного песка и отделение его от пыли должны проводиться в целях снижения содержания тяжелых металлов.

9.1.3 Введение промышленного гипса и золы-уноса в цемент может осуществляться на установке для смешения. Теплотворную способность золы-уноса, богатой углеродом (количество которого может достигать 20 %), учитывают в процессе получения клинкера.

9.2 Для ввода топлива в цементную печь могут быть использованы различные точки ввода. Эти же точки также могут быть использованы для подачи горючих отходов в качестве топлива.

9.3 Способ ввода горючих отходов в цементную печь может оказать влияние на характер образования и состав выбросов. Обычно разложение горючих отходов происходит при прохождении через высокотемпературную зону печи, то есть в первичной зоне горения, находящейся рядом с местом подачи топлива через главную горелку. Что касается других точек подачи топлива, то тут температура и время пребывания отходов зависят от конструкции печи и режима ее эксплуатации.

9.3.1 Отходы, которые подаются через главную горелку (главную обжиговую систему), разлагаются в первичной зоне горения при высокой температуре, достигающей 2000 °С.

9.3.2 Отходы, подаваемые во вторичную горелку (вторичную обжиговую систему, зону сжигания), подогреватель или декарбонизатор, сжигаются при низкой температуре, которая не всегда достаточна для разложения хлорсодержащих органических веществ.

9.3.3 Отходы, подаваемые во вторичную зону сжигания, минуют высокотемпературную зону печи, что требует количественных ограничений для режима подачи отходов и параметров процесса. Однако во многих современных декарбонизаторах поддерживаются температура выше 850 °С и время пребывания в них материала составляет не более 2 с, что делает их приемлемыми для использования отходов.

9.4 Количество подаваемого воздуха, инжектируемого в печь с отходами, мало в сравнении с общим объемом используемого воздуха и соответствует стехиометрическим условиям горения. Крупные частицы вызывают необходимость применения более мощных пневматических конвейерных линий и вентиляторов. Поэтому важным условием эффективного проведения процесса является уменьшение крупности горючих отходов (обычно размер окатышей не должен превышать 25 мм). Среднее уплотнение при слабой агломерации окатышей способствует улучшению текучести горючих отходов и их дозировки.

9.5 Легкие компоненты из материала, который подается в холодный конец печи или в отдельный участок печи, могут улетучиваться. Эти компоненты не проходят через первичную зону горения и не могут быть разложены или связаны в цементный клинкер.

9.5.1 Использование отходов, содержащих летучие металлы (ртуть, таллий) или летучие органические компоненты, может приводить к увеличению выбросов указанных соединений, если используются неправильные точки ввода отходов.

9.5.2 В целях предотвращения увеличения выбросов, отходы (содержащие компоненты, летучие при низкой температуре, например, углеводороды) должны подаваться в высокотемпературную зону печи.

9.6 Отходы, используемые вместо первичного сырья, поступают в процесс обжига клинкера или кальцинатор с сырьевой смесью, проходя через входной патрубок в печь. В период нагревания в подогревателе органические компоненты могут высвобождаться из пространства печи при низкой температуре, которая, однако, не всегда достаточна для разложения галогенсодержащих органических веществ.

10 Влияние горючих отходов на выбросы в окружающую среду и экологическая эффективность

10.1 Влияние горючих отходов на выбросы

10.1.1 Объемы и характер выбросов пыли в процессе обжига клинкера, как правило, мало зависят от способа использования отходов.

10.1.2 Согласно существующим представлениям, использование отходов оказывает небольшое влияние на выбросы металлов в процессе обжига клинкера благодаря высокой удерживающей способности материала в теплообменнике и пылеуловителе.

10.1.3 Факторами, определяющими характер образования выбросов металлов в процессе производства клинкера, являются:

- поведение отдельных металлов во вращающейся печи;
- особенности подачи отходов в печь;
- эффективность улавливания выбросов в пылеуловителе.

10.1.4 Место ввода топлива в печь может существенно влиять на образование выбросов.

10.1.5 Условия подачи топлива в печь определяются концентрацией металла в сырье и используемом топливе. Поскольку массовое отношение сырья к топливу равно примерно 10:1, характер ввода металлов с сырьем является определяющим при образовании выбросов.

10.1.6 На практике использование тех или иных горючих отходов может обусловить снижение или повышение общей подачи конкретного металла в печь. Нелетучие металлы захватываются клинкерной матрицей и выводятся из печи вместе с клинкером. Такие низколетучие металлы, как Pb и Cd, образуют стабильные циклы кругооборота в печи. При выходе из цикла эти металлы в большом количестве захватываются либо клинкером, либо пылью. Особая ситуация наблюдается для Hg и Tl в связи с их высокой летучестью. Специфические температуры процессов в сочетании с высокой летучестью металлов приводят к неэффективному удалению металлов и прямой связи между подачей ртуть- и таллийсодержащего сырья и выбросами этих металлов. В зависимости от температуры отходящих газов ртуть присутствует в исходных частицах и (или) в виде паров в пылеуловителе, поэтому для контроля выбросов ртути и летучих металлов необходимо ограничить их поступление в печь. При сжигании горючих отходов требуется осуществлять постоянные контроль и анализ содержания летучих металлов в отходах.

10.1.7 Выбросы газов, содержащих NO_X, HCl и HF, не зависят от выбранного сырья. При использовании регламентированной в технических условиях точки питания печи применение отходов в цементном производстве не оказывает значительного влияния на выбросы. То же самое относится к выбросам SO_2, CO и органических соединений.

10.1.8 Подача летучих соединений серы или органических соединений с сырьевой смесью не увеличивает выбросы при использовании отходов. Образовавшийся SO_2 связывается клинкером во вращающейся печи или в декарбонизаторе без применения дополнительных мероприятий.

10.1.9 Тщательный отбор и контроль отходов обеспечивают безопасность их использования без образования выбросов любых металлов в окружающую среду в опасных количествах. Выбросы металлов, как правило, значительно ниже контрольных для обычных загрязнителей воздуха.

10.2 Экологическая эффективность

10.2.1 Использование горючих отходов, как правило, не оказывает негативного воздействия на экологические характеристики цемента.

10.2.2 Выбор и использование тех или иных горючих отходов обусловлены рядом взаимодействующих факторов, главными из которых являются:

- снижение выбросов CO_2, NO_x;
- снижение использования невозобновляемых природных ресурсов, ископаемого топлива и сырьевых материалов.

10.2.3 В зависимости от концентрации высоколетучих металлов в горючих отходах (при их использовании) может изменяться количество выбросов металлов, что должно контролироваться и минимизироваться посредством проведения соответствующих документированных мероприятий.

10.2.4 Используемые в цементной промышленности технические решения могут обеспечить полное сжигание отходов, содержащих органические вещества. Контроль подачи отходов, также как контроль выбросов, гарантируют меньшее количество выбросов, в том числе таких, как металлы, полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны.

11 Наилучшие доступные технологии по обращению с отходами в различных фазовых состояниях при производстве цемента

11.1 В данном разделе установлены общие рекомендации по применению наилучших доступных технологий (НДТ) при использовании отходов в качестве топлива и (или) сырьевых материалов.

11.2 Использование отходов в качестве топлив

В таблице 2.8 [8] приведены различные типы отходов, которые могут использоваться как топливо для вращающихся печей.

В таблице 2.9 [8] приведены характеристики теплотворной способности и зольности видов топлива из опасных и не опасных отходов.

11.2.1 Специально отобранные горючие отходы приемлемой теплотворной способности можно использовать в цементной печи взамен традиционного ископаемого топлива, учитывая при этом положения ГОСТ 24640.

11.2.2 Отходы с высокой теплотой сгорания могут заменять в цементных печах первичное топливо, при этом постоянство качества отходов является обязательным (например, важно поддерживать достаточную теплоту сгорания, низкое содержание тяжелых металлов, хлора, золы).

11.2.3 При производстве цемента используют следующие горючие отходы с высокой теплотой сгорания:

- отходы древесины, бумаги, картона, текстиля, полимеров;
- отработанные шины/резина, растворители;
- промышленные шламы;
- городские сточные воды;
- отходы сельскохозяйственного производства, садоводства, лесного хозяйства, охоты, рыболовства;
- отходы кожевенного, мехового и текстильного производства;
- твердые бытовые отходы, включая упаковочные, полимерные, текстильные, древесные отходы, макулатуру;
- отходы производства, изготовления, поставки и использования красок, лаков, клеев, герметиков и пр.,
- шламы от очистки сточных вод и водоподготовки;
- углеродсодержащие отходы (нефтесодержащие отходы, отходы нефтепереработки и пр.);
- отходы обработки древесины, производства фурнитуры, бумаги, картона;
- продукты обработки отходов (например, восстановленное топливо из отходов);
- твердые отходы (например, пропитанные древесные опилки).

11.2.4 Твердые горючие отходы

11.2.4.1 Твердые горючие отходы могут быть однородными или неоднородными смесями разнообразных компонентов, например:

- смесь материалов с разной способностью к горению, например, бумага, картон, полимеры, резина, остатки обработки древесины;
- смесей с различным количеством инертных материалов, содержащих органические фракции, например, песок, камни, железистые и нежелезистые металлы, органические влажные материалы.

11.2.4.2 Твердые коммунальные отходы должны пройти предварительную сортировку с выделением высококалорийных фракций.

11.2.5 Горючие отходы в жидком фазовом состоянии

11.2.5.1 Горючие отходы в жидком фазовом состоянии представляют собой преимущественно отходы I—IV классов опасности, что необходимо учитывать при обращении с ними, например, при складировании, транспортировании и подаче материала, чтобы предотвратить выбросы органических соединений. Для этих целей используются, например, испарители, причем система испарения эксплуатируется таким образом, чтобы обеспечить выход органических веществ только при согласовании с работой системы испарения и не выпускать пары органических веществ в воздух при нормальной работе, что необходимо с точки зрения безопасности.

11.2.6 Увеличение использования безопасных горючих отходов является более приоритетным, чем увеличение использования отходов классов опасности I—IV, что связано с тенденцией развития общества (увеличение осадков сточных вод, кормовой и костной муки, коммунальных отходов).

11.2.7 Замещение традиционного топлива горючими отходами становится обычной практикой использования отходов в качестве топлива и сырьевых материалов в процессе обжига клинкера. Средний цементный завод может потреблять от 40 до 100 тыс. т альтернативного топлива в год при замещении до 30 % основного топлива [8].

11.3 Использование отходов в качестве сырьевых материалов

11.3.1 Химическая пригодность использования отходов в качестве сырьевых материалов должна быть взаимоувязана с обеспечением требуемого состава производимого клинкера.

11.3.2 При использовании отходов оксиды, содержащиеся в них, например оксиды кальция (CaO), кремния (SiO_2), алюминия (Al_2O_3) и железа (Fe_2O_3), связываются в процессе обжига в клинкер, как в случае обжига сырьевых материалов.

11.3.3 Природными сырьевыми материалами, необходимыми для образования химических соединений, являются материалы, содержащие известь, кремний, алюминий и железо, а также серу, щелочи и другие элементы, классифицируемые по группам в соответствии с их химическим составом.

11.3.4 Природные сырьевые материалы могут частично заменяться золой электростанций (зола-унос), доменным шлаком, сталеплавильным шлаком, формовочным литейным песком, шламами бумажного производства, нефтесодержащими грунтами, микрокремнеземом, пиритными огарками, синтетическим гипсом (отходом десульфуризации газов и производства фосфорной кислоты).

11.3.5 Другие отходы в качестве добавок при измельчении поставляются на заводы, где проводятся измельчение или смешивание сырьевых материалов.

11.3.6 Зола-унос может заменять до 50 % портландцементного клинкера и применяться как сырьевой материал при получении клинкера (в основном как компонент, содержащий оксид алюминия) и как добавка при измельчении для производства цемента.

11.3.7 Современные побочные продукты производства гипса пригодны сами по себе для использования в качестве сульфатного компонента.

11.3.8 Подобно золе из обычного топлива, зола горючих отходов обеспечивает получение минералов клинкера.

11.4 НДТ 2 [8] при использовании отходов в качестве сырьевых материалов и (или) топлива для производства цемента предусматривает минимизацию риска роста выбросов вредных (загрязняющих) веществ посредством проведения следующих мероприятий:

- тщательного анализа любых отходов, которые могут быть использованы в качестве сырьевых материалов и (или) топлива для производства цемента;
- применения системы обеспечения качества для каждого подаваемого в технологический процесс отхода;
- контроля достаточного количества необходимых параметров для любых отходов, используемых в качестве сырьевых материалов и (или) топлива для производства цемента, — позволяющего оценить их качество (содержание хлора, фтора, серы, щелочей, летучих металлов).

11.5 НДТ 5 [8] при использовании отходов в качестве альтернативного топлива предусматривает минимизацию риска увеличения выбросов вредных веществ путем применения следующих технических решений:

- использование соответствующих точек ввода альтернативного топлива в печь с целью обеспечения определенной температуры и времени пребывания топливосодержащих отходов в данной зоне, в зависимости от их свойств и конструкции печи;
- подача альтернативного топлива, содержащего органические компоненты, которые могут улетучиваться, до зоны кальцинирования в зону с необходимой температурой;
- управление работой печи таким образом, чтобы газы от сжигания топливосодержащих отходов находились в контролируемом, гомогенизированном виде даже при наиболее неблагоприятных условиях при температурах более 850 °С не менее 2 с;
- увеличение температуры газов в зоне печи, где происходит горение топливосодержащих отходов, до 1100 °С и выше, если сжигаются опасные отходы с содержанием более 1 % галогенсодержащих органических веществ (выраженные в виде хлора);
- обеспечение постоянной и стабильной подачи отходов в печь;
- прекращение сжигания отходов при режиме розжига и охлаждения (пуска и остановки) печи, когда необходимая температура и время пребывания материала в печи не могут быть обеспечены.

11.6 В [9]—[13] в качестве наилучших доступных технологий обращения с отходами при производстве цемента позиционированы нижеприведенные подходы.

11.6.1 Контроль качества отходов

11.6.1.1 Применение системы обеспечения качества позволяет гарантировать стабильность характеристик отходов и проводить анализ любых отходов, которые могут быть использованы как сырьевой материал и (или) топливо в цементной печи, в соответствии с заданными параметрами/критериями:

- постоянное качество;
- физические критерии, например способность к образованию выбросов;
- наличие грубых частиц;
- реакционная способность;
- обжигаемость;
- калорийность.

11.6.1.2 Контроль параметров для любых отходов, используемых в качестве сырьевого материала и (или) топлива в цементной печи, позволяет оценить содержание галогенов, некоторых металлов (например, кадмия, ртути, таллия), серы, общее содержание галогенов.

11.6.1.3 Целесообразно применение системы обеспечения качества для каждого отхода, подаваемого в технологический процесс.

11.6.2 Подача отходов в цементную печь

11.6.2.1 Подачу отходов, содержащих летучие органические соединения, осуществляют с поддержанием необходимой температуры до их поступления в зону кальцинирования.

11.6.2.2 Обеспечение времени пребывания газов во вторичной обжиговой системе должно быть более 2 с при температуре выше 850 °С.

11.6.2.3 При сжигании опасных отходов с содержанием более 1 % галогенсодержащих органических веществ (выраженных через содержание хлора) обеспечивают время пребывания газов во вторичной обжиговой системе более 2 с при температуре выше 1100 °С.

11.6.2.4 Обеспечивают постоянную и стабильную подачу отходов в печь.

11.6.2.5 Прекращают сжигание отходов в режиме розжига и охлаждения (запуска и останова) печи, если необходимая температура и время пребывания материала в печи не могут быть обеспечены.

11.6.3 При обращении с опасными отходами, например при их складировании и (или) подаче в печь, а также при ручных операциях, связанных с прикреплением этикеток, контролем, отбором проб и испытанием отходов, применяют меры безопасности.

11.6.4 При наличии возможностей повторно используют собранные пылеобразные вещества или предусматривают их использование в других производственных процессах.

11.7 Производимые с применением НДТ, установленных в настоящем стандарте, цементы должны соответствовать требованиям ГОСТ 31108 и изготовляться по технологической документации (технологическим регламентам и др.), утвержденной предприятием-изготовителем.

11.8 Движущими силами для внедрения НДТ являются:

- экономические требования, включая необходимость снижения стоимости топлива;
- наличие или недостаток первичных топливных ресурсов;
- особенности местных условий хозяйственной деятельности.

12 Влияние горючих отходов при производстве цемента на энергетическую эффективность, его качество и на экономические показатели

12.1 Влияние горючих отходов на энергоэффективность производства цемента

12.1.1 При использовании горючих отходов с высокой влажностью, отходов грубого помола или отходов с низкой реакционной способностью потребности в тепловой энергии могут быть больше, чем в случае использования тонкодисперсного измельченного высушенного топлива с высокой теплотворной способностью. Это обстоятельство может привести и к увеличению выбросов в атмосферу.

12.1.2 Влажность и теплотворная способность отходов могут оказывать влияние на удельное потребление энергии. Например, низкая теплотворная способность и высокая влажность отходов приводят к увеличению удельного потребления энергии на 1 т произведенного клинкера. В таких случаях удельная масса горючих отходов превышает удельную массу обычного топлива.

12.1.3 Применение наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности промышленного производства, в том числе цемента, установлено в ГОСТ Р 56828.24.

12.1.4 Руководство по определению показателей (индикаторов) энергоэффективности установлено в ГОСТ Р 56828.29.

12.1.5 Руководство по идентификации аспектов энергоэффективности установлено в ГОСТ Р 56828.19.

12.1.6 Руководство по планированию показателей (индикаторов) энергоэффективности установлено в ГОСТ Р 56828.16.

12.1.7 Использование в хозяйственной деятельности национальных стандартов по пп. 12.1.4—12.1.6 обеспечивает достоверность данных при учете энергопотребления и влияет в целом на повышение экономической эффективности применения наилучших доступных технологий в цементной промышленности.

12.2 Влияние горючих отходов на качество конечной продукции

12.2.1 Использование горючих отходов в процессе обжига клинкера может повлиять на изменение концентрации металлов в цементе: концентрация отдельных металлов в конечном продукте может увеличиться или уменьшиться в результате использования отходов в производстве цемента в качестве сырья и (или) топлива.

12.2.2 Поскольку цемент смешивается с заполнителями, например с гравием и песком для получения бетона или раствора, поведение металлов в строительных материалах (бетоне или растворе) является, в конечном счете, решающим для оценки негативного воздействия отходов, используемых при получении клинкера, на окружающую среду.

12.2.3 Выбросы металла из бетона и раствора незначительны: результаты соответствующих испытаний подтверждают, что металлы, как правило, хорошо связаны с цементной матрицей. К тому же хорошо уплотненный бетон оказывает высокое сопротивление диффузии растворов, которые могли бы способствовать высвобождению металлов в окружающую среду.

12.2.4 Испытания бетонов и растворов показали, что концентрация металлов в выбросах заметно ниже величин, установленных в нормативных документах.

12.2.5 Хранение бетонов и растворов в различных, в т. ч. экстремальных условиях, не приводит к заметному увеличению высвобождения металлов в окружающую среду. Заметное увеличение высвобождения металлов не наблюдается и при разрушении образцов материала или при предварительном тонком измельчении образцов до проведения испытаний.

12.2.6 При соблюдении требований технических условий цемент может использоваться без ограничений для производства бетона и растворов.

12.2.7 Вторичная переработка бетона и растворов также остается полностью безопасной.

12.3 Влияние горючих отходов на экономические показатели

12.3.1 По сравнению с использованием традиционного топлива, применение горючих отходов снижает производственные расходы.

12.3.2 Используемая энергия обычно составляет 30 % — 40 % себестоимости конечной продукции.

12.3.3 Горючие отходы могут быть менее дорогими, чем обычное топливо, хотя их стоимость меняется в зависимости от типов отходов и местных условий.

12.3.4 Горючие отходы, как правило, проходят предварительную обработку, гомогенизацию до их использования на цементных заводах, что приводит к их удорожанию.

12.3.5 Дополнительные контроль и анализы горючих отходов повышают стоимость их дальнейшего использования.

Библиография

[1] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[2] Директива Совета 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений» (Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning Integrated Pollution Prevention and Control)

[3] Директива Европейского парламента и Совета 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)

[4] Директива Европейского парламента и Совета 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 г. «О промышленных эмиссиях (комплексное предупреждение и контроль)» (Directive 2020/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control))

[5] Перечень областей применения наилучших доступных технологий (утвержден Распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2014 г. № 2674-р)

[6] Постановление Правительства РФ от 28 сентября 2015 г. № 1029 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий»

[7] Постановление Правительства РФ от 23 декабря 2014 г. № 1458 (ред. 9 сентября 2015 г.) «О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям»

[8] ИТС 6—2015 Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Производство цемента» (утвержден Приказом Росстандарта от 15 декабря 2015 г. № 1576)

[9] ИТС 9—2015 Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)» (утвержден Приказом Росстандарта от 15 декабря 2015 г. № 1579)

[10] Европейский Справочник по наилучшим доступным технологиям в производстве цемента, извести и оксида магния. (Май 2009 г.) («European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Cement, Lime and Magnesium Oxide Manufacturing Industries. May 2009»)

[11] 2013/163/ЕС: Исполнительное решение Европейской комиссии от 26 марта 2013 г., устанавливающее выводы о выборе НДТ применительно к производству цемента, извести и оксида магния в соответствии с Директивой Европейского парламента и Совета ЕС 2010/75/EU о промышленных выбросах (документ зарегистрирован под номером С (2013) 1728) (2013/163/EU: Commission Implementing Decision of 26 March 2013 establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for the production of cement, lime and magnesium oxide (notified under document C(2013) 1728)

[12] Директива 2000/76/ЕС «О сжигании отходов» (Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council of 4 December 2000 on the incineration of waste)

[13] Справочник ЕС «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 the Best Available Techniques for Waste Incineration. August 2006»)

[14] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

УДК 669.3.006.354 ОКС 13.030.01

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии, производство цемента, обращение с отходами

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 11.07.2019. Подписано в печать 22.07.2019 Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru