ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54194— 2010

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ» (ФГУП «ВНИЦСМВ») и Автономной некоммерческой организацией «Московский экологический регистр» (АНО «МЭР»)

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2010 г. № 974-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных положений Справочника ЕС по наилучшим доступным технологиям «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Производство 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»)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2011

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 Основные этапы производства цемента 2
5 Основные способы производства цемента 3
6 Требования к применению наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности производства цемента 3
7 Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности производства цемента 4
Библиография 9

Введение

В Российской Федерации проводится активная работа по совершенствованию законодательной и нормативно-методической базы, направленной в том числе на стимулирование применения наилучших доступных технологий (НДТ) повышения энергоэффективности производства цемента, адаптированных к российским условиям.

За рубежом внедрение НДТ эффективно осуществляется во всех отраслях промышленности с момента вступления в силу Директивы Европейского парламента и Совета ЕС 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) [1] и 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) [2]. Принятая в 2010 г. Директива 2010/75/ЕС о промышленных выбросах, отменяющая Директиву 96/61/ЕС [1] с 1 января 2016 г., сохранила положение о необходимости применения НДТ.

НДТ повышения энергоэффективности производства цемента приведены в Справочнике ЕС по наилучшим доступным технологиям «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Производство 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») [3]. Их используют при проектировании новых предприятий по производству цемента и реконструкции (модернизации) действующих, оценке воздействия на окружающую среду и проведении государственной экспертизы. Справочники ЕС не являются обязательными к применению, так как они не устанавливают предельные значения выбросов/сбросов ни для определенного промышленного сектора, ни для различных уровней применения НДТ: национального, регионального, а также для отдельных предприятий. Комплекс справочных документов ЕС по НДТ включает «вертикальный» сектор специальных справочников ЕС, адресованных одной и более отраслям промышленности, перечисленным в приложениях 1 к директивам [1, 2], и «горизонтальный» сектор предметных справочников ЕС, имеющих сквозной характер и адресованных всем отраслям промышленности.

Стандарт разработан для адаптации отраслевых европейских справочников по НДТ в Российской Федерации.

В настоящем стандарте приведены практические рекомендации по применению НДТ повышения энергоэффективности производства цемента.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности

Resources saving. Production of cement.
Best available techniques for improving energy efficiency

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт содержит практические рекомендации по применению и возможности использования адаптированных к российским условиям наилучших доступных технологий (НДТ) повышения энергоэффективности производства цемента, приведенных в Справочнике ЕС по НДТ [3]. В настоящем стандарте приведены основные характеристики адаптированных к российским реалиям НДТ повышения энергоэффективности производства цемента.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на проектирование новых предприятий по производству цемента, реконструкцию (модернизацию) действующих, проведение процедуры оценки воздействия на окружающую среду и государственной экспертизы соответствующей документации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 9001—2009 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

ГОСТ Р ИСО 14050—2009 Менеджмент окружающей среды. Словарь

ГОСТ Р 51387—99 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения

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

ГОСТ Р 52104—2003 Ресурсосбережение. Термины и определения

ГОСТ 30515—97 Цементы. Общие технические условия

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 ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы термины по ГОСТ Р ИСО 9001, ГОСТ Р ИСО 14050, ГОСТ Р 51387, ГОСТ Р 51750, ГОСТ Р 52104, ГОСТ 30515, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **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]

3.2 **государственный реестр НДТ:** Систематизированный банк данных о наилучших доступных технологиях, содержащий характеристики технологий и соответствующие технологические, экологические, социальные нормы и нормативы.

[ГОСТ Р 54097—2010, пункт 3.9]

3.3 **технологический показатель:** Показатель, характеризующий технологию с точки зрения ее соответствия НДТ. Технологические нормативы воздействия на окружающую среду для НДТ определены и установлены в государственном реестре НДТ.

4 Основные этапы производства цемента

Производство цемента включает два этапа: получение клинкера и доведение клинкера до порошкообразного состояния с добавлением к нему гипса или других добавок.

Основной химический процесс производства цемента начинается с разложения карбоната кальция ($CaCO_3$) при температурах свыше 900 °С с образованием оксида кальция (CaO, или негашеной извести) и выделением газообразного диоксида углерода CO_2 (кальцинированием).

За ним следует процесс клинкерообразования, в котором оксид кальция реагирует при высокой температуре (обычно 1400 °—1500 °С) с кремнеземом, глиноземом и оксидом железа, формируя силикаты, алюминаты и ферриты кальция, которые образуют клинкер.

Клинкер измельчается или мелется совместно с гипсом и другими добавками для получения цемента.

5 Основные способы производства цемента

Существует четыре основных способа производства цемента — сухой, полусухой, полумокрый и мокрый способы:

- при сухом способе сырьевые материалы измельчают и сушат в сырьевой мельнице в виде подвижного порошка. Сухую сырьевую шихту используют для питания печи с циклонным теплообменником или кальцинатором или (реже) длинной сухой печи;
- при полусухом способе сухая сырьевая шихта гранулируется с водой и подается перед печью в колосниковый подогреватель или в длинную печь, оборудованную ячейковыми теплообменниками;
- при полумокром способе шлам предварительно обезвоживают фильтрацией. Образующийся на фильтре кек гранулируется методом экструзии и подается либо в колосниковый подогреватель, либо непосредственно в сушилку сырьевого кека для получения сырьевой шихты;
- при мокром способе сырьевые материалы (часто с высокой влажностью) измельчают в присутствии воды с образованием сырьевого шлама. Шлам подается либо непосредственно во вращающуюся печь, либо предварительно в сушилку шлама.

Выбор способа производства в значительной степени зависит от состояния сырьевых материалов (сухие или влажные).

Все способы производства включают следующие общие процессы:

- хранение и подготовка сырьевых материалов;
- хранение и подготовка топлива;
- использование отходов в качестве сырьевых материалов и (или) топлива, определение их качества, контроль и подготовка;
- хранение и подготовка продукта;
- упаковка и отгрузка.

6 Требования к применению наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности производства цемента

6.1 При внедрении НДТ в производство цемента необходимо обеспечить:

- комплексный подход к предотвращению и/или минимизации техногенного воздействия, базирующийся на сопоставлении эффективности мероприятий по охране окружающей среды с затратами, которые должен при этом нести хозяйствующий субъект для предотвращения и/или минимизации оказываемого при производстве цемента техногенного воздействия в обычных условиях хозяйствования;
- комплексную защиту окружающей среды, с тем чтобы решение одной проблемы не создавало другую и не нарушало установленные нормативы качества окружающей среды на конкретных территориях.

6.2 НДТ повышения энергоэффективности производства цемента следует выбирать из государственного реестра НДТ с учетом следующих сведений о конкретной НДТ:

- наименование НДТ;
- технологические нормативы, которые могут быть обеспечены при применении НДТ в расчете на единицу производимой энергии, или предельно допустимые выбросы;
- потребление ресурсов на единицу производимой энергии с учетом объемов производимой энергии;
- особенности применения НДТ в различных климатических и географических условиях и иных условиях;
- сроки практического внедрения НДТ;
- организация производственного экологического контроля (мониторинга).

6.3 Документированная информация о негативном воздействии производства цемента на окружающую среду должна включать:

- сведения об объемах негативного воздействия на окружающую среду (включая показатели масс выбросов/сбросов веществ на окружающую среду по соответствующему регулируемому перечню веществ, масс образования, хранения и захоронения отходов производства и потребления, показатели доли использования и обезвреживания образуемых отходов);
- сведения о качественном составе годовых масс (объемов) негативного воздействия на окружающую среду при производстве извести;

- сведения о соответствии нормативам допустимого воздействия на окружающую среду (материалы обоснования установления объемов выбросов/сбросов, размещения отходов);
- сведения о программах производственного экологического контроля;
- сведения о подтверждении соответствия НДТ.

Объемы выбросов/сбросов загрязняющих веществ, размещения (хранения) отходов производства определяют юридические лица самостоятельно, отдельно по каждому объекту, оказывающему негативное воздействие на окружающую среду.

7 Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности производства цемента

Производство цемента — энергоемкое производство, зависящее от используемого способа производства. При производстве цемента используют два типа энергии: топливо и электрическую энергию. Энергоэффективность (тепловая и электрическая) — показатель, отражающий как экономические, так и технологические характеристики производства.

Количество потребляемой тепловой энергии (топлива) для получения клинкера определяется количеством энергии, необходимым для реакций минералообразования клинкера в процессе обжига (1700—1800 МДж/т клинкера), и количеством тепловой энергии, необходимым для сушки и подогрева сырьевых материалов, которая зависит от влажности. Удельный расход тепла на обжиг клинкера по сухому способу с многоступенчатыми циклонными теплообменниками и декарбонизаторами превышает 3000 кДж/т и может быть больше 3800 кДж/т клинкера (среднегодовая величина). Изменчивость этих показателей обусловлена пуском-остановом агрегатов и различиями в свойствах сырьевых материалов.

Один из факторов, увеличивающих теплопотребление, — подготовка топлива, требующего сушки в отдельных от печи установках. При замене сухого топлива топливом с высокой влажностью потребление тепловой энергии на 1 т клинкера увеличивается, что может быть компенсировано экономией энергии на транспортирование.

При сушке топлива эффективность процесса изменяется в зависимости от вида топлива: при использовании тепла отходящих газов эффективность сушки может быть выше, при сушке топлива внутри печи расход тепла может увеличиться.

Применительно к расходу электрической энергии наиболее энергоемкие процессы — помол цемента и сырья, работа вытяжных вентиляторов и дымососов, которые вместе потребляют более 80 % электрической энергии. Стоимость энергии составляет 40 % общей стоимости затрат на производство 1 т цемента. Электрическая энергия достигает 20 % общей потребности в энергии. Величина потребляемой электрической энергии колеблется от 90 до 150 кВт · ч/т цемента.

Расход электроэнергии обусловлен природой измельчаемого материала и особенностями процесса его измельчения. Минимизация энергопотребления может быть достигнута заменой старых сырьевых мельниц на новые. Возможность такой замены зависит от применения соответствующей технологии измельчения с учетом экономических аспектов.

В таблице 1 приведены подходы, отнесенные к НДТ повышения энергоэффективности производства цемента.

Таблица 1 — НДТ повышения энергоэффективности производства цемента

Наименование НДТ	Краткое резюме НДТ для цементной промышленности
Системы экологического менеджмента (СЭМ)	Реализация и выполнение определенных требований СЭМ, которые включают, в соответствии с теми или иными местными особенностями, основные положения, перечисленные в справочнике НДТ [3]
Основные технические решения, интегрированные в процесс производства (технологический процесс)	Достижение ровного и стабильного процесса обжига в печи в соответствии с установленными параметрами, что является полезным для целей минимизации всех выбросов из печи, а также потребления энергии. Осуществление тщательного отбора и контроля всех веществ, поступающих в печь, чтобы предотвратить и/или снизить количество выбросов. Выполнение на постоянной основе мониторинга и измерений параметров процесса и выбросов

Продолжение таблицы 1

Наименование НДТ	Краткое резюме НДТ для цементной промышленности
Выбор технологического процесса	Для новых и полностью реконструируемых заводов целесообразно применение печей сухого способа с многостадийным теплообменником и декарбонизатором. При регулярных и оптимизированных условиях эксплуатации в соответствии с НДТ расход тепла на обжиг находится в пределах 2900—3300 МДж/т клинкера
Энергопотребление	Снижение/минимизация расхода тепла путем совместного применения следующих технических решений: а) применение улучшенной и оптимизированной печной системы и плавного, стабильного процесса эксплуатации печи в соответствии с установленными параметрами, с использованием: - оптимизации контроля процесса, включая компьютерный автоматический контроль; - современной весовой системы подачи топлива; - расширения (по возможности) теплообменника и декарбонизатора, с учетом конфигурации существующей печи; б) рекуперация избытка тепла из печей, особенно из зоны охлаждения. В частности, избыток тепла из зоны охлаждения печи (горячий воздух) или из теплообменника можно использовать для сушки сырьевых материалов; в) применение соответствующего числа циклонов в соответствии с характеристиками и свойствами сырьевых материалов и используемого топлива; г) использование топлива с характеристиками, позволяющими оптимизировать потребление тепловой энергии. Снижение потребления тепловой энергии путем снижения содержания клинкера в цементе. Снижение потребления тепловой энергии путем выработки дополнительного количества энергии или тепла за счет объединения предприятий с теплоэлектростанциями или теплоцентралями (по возможности) на базе полезной потребности тепла, в пределах экономически целесообразных схем регулирования энергии. Минимальное потребление электроэнергии путем применения отдельно или совместно следующих технических решений: а) использование системы управления электрическими мощностями; б) использование помольного и другого энергоэффективного оборудования
Неорганизованные выбросы пыли	Минимизация/предотвращение неорганизованных выбросов пыли путем применения отдельно или совместно технических решений по операциям, связанным с неорганизованными выбросами пыли, и технических решений при навальном складировании материалов
Организованные выбросы пыли	Применение системы управления ремонтом, специально направленной на наблюдение за состоянием фильтров, что позволяет снизить выбросы. С учетом указанной системы пыль из сосредоточенных источников снижается до величины менее 10 мг/нм^3 (средний показатель за время отбора проб путем применения сухой очистки газа). Данная величина выбросов должна применяться прежде всего к малым (менее 10000 нм^3/ч) источникам выбросов
Выбросы пыли из печи для обжига клинкера	Снижение выбросов пыли из отходящих из печи газов путем применения сухой очистки газа с помощью фильтра. В случае применения НДТ среднесуточная величина выбросов составляет менее 10—20 мг/нм^3. При применении рукавных фильтров, новых или модернизированных электрофильтров могут быть достигнуты более низкие величины выбросов пыли
Выбросы пыли при охлаждении и помоле	Снижение выбросов пыли из газов при охлаждении клинкера и помоле материалов путем применения сухой очистки газа с помощью фильтра. В случае применения НДТ среднесуточная величина выбросов (точечный отбор через каждые полчаса) составит менее 10—20 мг/нм^3. При применении рукавных фильтров, новых или модернизированных электрофильтров может быть достигнута еще более низкая величина выбросов пыли

Продолжение таблицы 1

<table>
<tr><th>Наименование НДТ</th><th>Краткое резюме НДТ для цементной промышленности</th></tr>
<tr><td>Выбросы оксидов азота (NO_x)</td><td>Снижение выбросов NO_x в отходящих печных газах путем применения отдельно или совместно технических решений, перечисленных в НДТ [3], индивидуально или в сочетании (т.е. первичные технические решения, постадийное сжигание обычного топлива или топливных отходов в сочетании с декарбонизатором и использование оптимизированной топливной смеси, применение технологий SNCR, SCR при условии разработки подходящего катализатора и развития процесса в цементной промышленности). В случае применения НДТ могут быть достигнуты следующие уровни выбросов NO_x:
<table>
<tr><th>Тип печи</th><th>Единица измерения</th><th>Среднесуточная величина выбросов</th></tr>
<tr><td>Печи с циклонным теплообменником</td><td>мг/нм^3</td><td>< 200—450[2), 3)]</td></tr>
<tr><td>Печи Леполь и длинные вращающиеся печи</td><td>мг/нм^3</td><td>400—800[1)]</td></tr>
<tr><td colspan="3">[1)] Зависит от начального уровня и проскока аммиака.
[2)] Связанные с НДТ уровни выбросов — это 500 мг/нм^3, после использования первичных технических решений выбросы NO_x превышают 1000 мг/нм^3.
[3)] Конструкция печи, свойства топливной смеси, включающей отходы, спекаемость сырьевой смеси влияют на диапазон выбросов. Диапазон ниже 350 мг/нм^3 достигается на печи с благоприятными условиями. Более низкая величина 200 мг/нм^3 была достигнута только на трех предприятиях (использовали легко спекаемую смесь).</td></tr>
</table>
- применение технологии SNCR и других методов и технологий, перечисленных в Справочнике НДТ [3];
- удерживание выбросов и проскоков NH_3 в отходящих газах на минимально возможном уровне, но ниже 30 мг/нм^3 (среднесуточная величина). Следует учитывать корреляцию между эффективностью снижения выбросов NO_x и появлением следов аммиака. В зависимости от начального уровня NO_x и эффективности снижения NO_x проскоки аммиака могут быть выше 50 мг/нм^3. Для печей Леполь и длинных вращающихся печей указанный уровень может быть даже выше</td></tr>
<tr><td>Выбросы оксидов серы (SO_x)</td><td>Поддерживать выбросы SO_x на низком уровне или снижать выбросы SO_x из отходящих газов из печи и (или) из теплообменника/декарбонизатора путем применения одного из технических решений: добавка адсорбента и мокрый скруббер. В случае применения указанных НДТ могут быть достигнуты следующие уровни выбросов SO_x:
<table>
<tr><th>Параметр</th><th>Размерность</th><th>Среднесуточная величина</th></tr>
<tr><td>SO_x, выраженное как SO_2</td><td>мг/нм^3</td><td>< 50—< 400</td></tr>
<tr><td colspan="3">Примечание — Интервал принимается с учетом содержания серы в сырьевых материалах</td></tr>
</table>
Оптимизация процесса измельчения сырья (для сухого способа производства), обеспечивающая снижение выбросов SO_2 из печи</td></tr>
<tr><td>Снижение проскоков CO</td><td>При применении электрофильтров или гибридных фильтров достигают минимизации частоты проскоков CO и поддержания их общей длительности менее 30 мин в год</td></tr>
</table>

Продолжение таблицы 1

<table>
<tr><th>Наименование НДТ</th><th>Краткое резюме НДТ для цементной промышленности</th></tr>
<tr><td>Выбросы органических соединений</td><td>Поддержание выбросов органических соединений из газов, выходящих из печи, на низком уровне путем предотвращения питания печи сырьевыми материалами, которые содержат большое количество летучих органических соединений</td></tr>
<tr><td>Выбросы хлорида (HCl) и фторида (HF) водорода</td><td>Поддержание выбросов HCl ниже 10 мг/нм^3 как среднесуточной величины или средней величины за период отбора проб (точечные измерения через 30 мин) путем применения совместно или по отдельности технологий, перечисленных ниже:
а) использование сырьевых материалов и топлива, содержащих малое количество хлора;
б) ограничение количества хлора в любых отходах, которые используют как сырьевой материал и/или топливо в цементной печи.
Поддержание выбросов HF ниже 1 мг/нм^3 как среднесуточной величины или средней величины за период отбора проб (точечные измерения каждые 30 мин) путем применения, индивидуально или в сочетании, технологий, перечисленных ниже:
а) использование сырьевых материалов и топлива, содержащих малое количество фтора;
б) ограничение количества фтора в любых отходах, применяемых в качестве сырьевого материала или топлива в цементной печи</td></tr>
<tr><td>Выбросы полихлорированных дибензодиоксинов и дибензофуранов (ПХДД и ПХДФ)</td><td>Следует избегать выбросов ПХДД и ПХДФ или поддерживать эти выбросы в отходящих печных газах низкими путем применения, отдельно или совместно, технических решений, перечисленных ниже. При применении НДТ могут быть достигнуты уровни выбросов ПХДД и ПХДФ < < 0,05—0,1 нг I-TEQ/нм^3 (международный эквивалент токсичности, средний показатель за период отбора проб 6—8 ч):
а) тщательно выбирать материалы, подающиеся в печь, и контролировать в них содержание хлора, меди и летучих органических соединений;
б) тщательно выбирать вид топлива для обжига клинкера и контролировать в нем содержание хлора и меди;
в) ограничивать (избегать) использование отходов, в которых имеются хлорсодержащие органические материалы;
г) избегать использования топлива с высоким содержанием галогенов (хлора) при вторичном сжигании;
д) быстро охлаждать печные отходящие газы до температуры ниже 200 °С и минимизировать время пребывания газов и содержание кислорода в зонах, где температура 300 °С—450 °С;
е) прекращать сжигание отходов при розжиге и охлаждении (пуске—останове) печи.
В случае применения указанных выше НДТ могут быть достигнуты уровни выбросов ПХДД и ПХДФ < 0,05—0,1 нг I-TEQ/нм^3 (международный эквивалент токсичности, средний показатель за период отбора проб 6—8 ч)</td></tr>
<tr><td>Выбросы</td><td>Минимизация выбросов металлов из отходящих печных газов путем использования, отдельно или совместно, технических решений, перечисленных ниже. При их применении могут быть достигнуты уровни выбросов:
<table>
<tr><th>Металл</th><th>Размерность</th><th>Среднее значение за период отбора проб (точечные измерения каждые 30 мин)</th></tr>
<tr><td>Hg</td><td>мг/нм^3</td><td>Менее 0,05[1)]</td></tr>
<tr><td>Σ (Cd, Tl)</td><td>мг/нм^3</td><td>Менее 0,05[1)]</td></tr>
<tr><td>Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mg, Ni, V)</td><td>мг/нм^3</td><td>Менее 0,5[1)]</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Окончание таблицы 1

Наименование НДТ	Краткое резюме НДТ для цементной промышленности
Выбросы	[1)] Сообщалось о более низких уровнях. Величины выбросов выше чем 0,03 м/нм^3 требуют дальнейших исследований. Величины выбросов, близкие к 0,05 мг/нм^3, требуют дополнительных технических решений. Технические решения: а) отбор материалов с низким содержанием соответствующих металлов и ограничение их содержания в используемых материалах, особенно ртути; б) использование эффективных технических решений улавливания пыли. В Справочнике ЕС [3] представлены различные технические решения для улавливания пыли, которые применяются отдельно или совместно
Производственные потери/отходы	Вторичное использование накопленных пылеобразных веществ или использование этой пыли в других производимых продуктах по возможности
Шум	Снижение/минимизация шума при производстве цемента путем применения комплекса технических решений, которые перечислены ниже: а) укрытие шумных производств/агрегатов; б) виброизоляция производств/агрегатов; в) использование внутренней и внешней изоляции на основе звукоизолирующих материалов; г) звукоизолированные здания для укрытия любых шумопроизводящих операций, включая оборудование для переработки материалов; д) установка звукозащитных стен, например возведение зданий или природных барьеров, таких как растущие деревья или кустарники между защищаемой зоной и зоной, выделяющей шум; е) применение глушителей для выбрасываемых потоков газов; ж) изоляция каналов и вентиляторов, находящихся в звукоизолированных зданиях; и) закрывание дверей и окон в цехах и помещениях

Детальное описание НДТ, разработанных и апробированных в государствах — членах ЕС, приведено в Справочнике ЕС «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Производство цемента, извести и оксида магния. Май 2009 г.» [3].

При применении в Российской Федерации информацию Справочника ЕС по НДТ [3] следует тщательно анализировать и использовать с учетом местных экономических и экологических условий и требований действующего законодательства Российской Федерации.

Библиография

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

[2] Директива ЕС 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. — Директива Европейского парламента и Совета «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)

[3] Справочник ЕС по наилучшим доступным технологиям «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Производство 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»)

УДК 666.94:620.9

ОКС 91.100.10
13.030.01

Ключевые слова: цемент, клинкер, выбросы, энергоэффективность, наилучшие доступные технологии

Редактор *П.М. Смирнов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 14.11.2011. Подписано в печать 29.11.2011. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,30. Тираж 151 экз. Зак. 1137.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru