

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
54206—  
2010

---

# **РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВО ИЗВЕСТИ**

**Наилучшие доступные технологии повышения  
энергоэффективности**

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2011

## 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. № 986-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 . . . . .	1
4 Основные этапы производства извести . . . . .	2
5 Повышение энергоэффективности использования тепловой энергии . . . . .	3
6 Требования к применению наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности производства извести . . . . .	3
7 Порядок применения наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности производства извести . . . . .	4
8 Характеристика наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности производства извести . . . . .	5
Библиография . . . . .	11

## Введение

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

За рубежом внедрение НДТ эффективно осуществляется в течение последних лет 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 извести приведены в Справочнике ЕС «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 извести и реконструкции (модернизации) действующих, оценке воздействия на окружающую среду и проведении государственной экспертизы. Справочники ЕС не являются обязательными к применению документами, так как они не устанавливают предельные значения выбросов/сбросов ни для определенного промышленного сектора, ни для различных уровней применения НДТ: национального, регионального, местного. 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.

Настоящий стандарт разработан для адаптации отраслевых европейских справочников по НДТ к российским условиям.

В настоящем стандарте приведены рекомендации по практическому применению НДТ повышения энергоэффективности производства извести.

## НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВО ИЗВЕСТИ

## Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности

Resources saving. Production of lime. 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 использованию НДТ, приведенных в Справочнике ЕС по НДТ [3]. В настоящем стандарте приведены основные характеристики адаптированных к российским реалиям НДТ повышения энергоэффективности производства извести.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на проектирование новых предприятий по производству извести и 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—2008 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 Р 54097—2010 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Методология идентификации

**П р и м е ч а н и е** — 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.

## 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, 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, малотехнологичные 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 извести

4.1 Производство извести — энергоемкая отрасль промышленности с потреблением энергии до 60 % общей стоимости производства. Печи используют газообразное топливо (например, природный газ), твердое топливо (уголь, кокс/антрацит) и жидкое топливо (тяжелое/легкое нефтяное топливо).

4.2 Производство извести включает следующие процессы:

- добыча/подготовка соответствующего известняка;
- складирование известняка, складирование и подготовка топлива;
- обжиг известняка;
- обработка негашеной извести;
- гидратация и гашение негашеной извести;
- другая обработка извести;
- хранение, обработка и транспортирование извести.

4.3 Процесс производства извести состоит из обжига карбонатов кальция и магния с высвобождением диоксида углерода и получением свободного оксида кальция ( $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ ). Оксид кальция из печи в основном дробят, размалывают и/или подвергают просеиванию (грохочению) перед направлением в силос для хранения. Из силоса обожженную известь доставляют потребителю для

использования в виде негашеной извести или транспортируют на предприятие по гидратации, где она взаимодействует с водой с образованием гашеной извести.

4.4 Основными выбросами в окружающую среду при производстве извести являются загрязняющие воздух примеси: пыль, оксиды азота ( $\text{NO}_x$ ), диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ) и оксид углерода ( $\text{CO}$ ). Полихлорсодержащие дибензолдиоксины (ПХДД) и дибензолфураны (ПХДФ), общий углерод, содержащийся в органических соединениях, металлы, хлорид водорода ( $\text{HCl}$ ) и фторид водорода ( $\text{HF}$ ) в зависимости от состава используемых сырьевых материалов и топлива также могут входить в состав примесей.

Главный источник выбросов и одновременно наиболее энергоемкий процесс — обжиг извести. Также энергоемкими являются вторичные процессы гашения извести и измельчения.

В зависимости от специфики производственного процесса предприятия по производству извести осуществляют выбросы загрязняющих веществ в воздух, сточных вод в водные объекты; их деятельность приводит к образованию твердых отходов, на окружающую среду воздействуют шум и неприятные запахи.

## 5 Повышение энергоэффективности использования тепловой энергии

НДТ повышения энергоэффективности производства извести позволяют снизить расход тепла на обжиг с помощью комплекса следующих решений:

- 1) применение улучшенной и оптимизированной печной системы и плавного, стабильного процесса эксплуатации печи в соответствии с установленными параметрами, с использованием:
  - оптимизации системы контроля процесса, включая компьютерный автоматический контроль;
  - рекуперации тепла отходящих газов (в тех случаях, когда это возможно);
  - современной весовой системы подачи топлива;
- 2) применение топлива с характеристиками, способствующими уменьшению расхода тепла на обжиг;
- 3) ограничение коэффициента избытка воздуха при сжигании топлива.

В большинстве случаев устаревшие печи заменяют новыми, но некоторые действующие печи для снижения расхода топлива допустимо модернизировать. При этом в зависимости от особенностей конструкции, финансовых затрат и поставленных задач может проводиться модернизация как второстепенных деталей, так и основных элементов конструкции печи. Например:

- для регенерации тепла из дымовых газов или для использования более широкой номенклатуры топлива осуществляют установку к длинной вращающейся печи теплообменника;
- использование тепла дымовых газов для сушки известняка или для других процессов, например измельчения известняка;
- шахтную печь можно подвергнуть модернизации, переоборудовав в кольцевую шахтную печь или объединив пару шахтных печей в регенеративную печь с параллельным потоком материала;
- в исключительных случаях для сокращения расхода топлива экономически целесообразно сократить длину вращающейся печи, соединив ее с запечным теплообменником;
- для снижения затрат электроэнергии используют энергосберегающее оборудование.

Положительно влияют на энергопотребление следующие мероприятия по повышению энергоэффективности:

- контроль технологического процесса (коэффициента избытка воздуха и скорости его течения);
- техническое обслуживание оборудования (ликвидация подсосов воздуха, нарушений огнеупорной футеровки);
- оптимизация гранулометрического состава сырья.

## 6 Требования к применению наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности производства извести

6.1 При внедрении НДТ повышения энергоэффективности в производство извести 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 извести на окружающую среду техногенного воздействия в обычных условиях хозяйствования:

- комплексную защиту окружающей среды, с тем чтобы решение одной проблемы не создавало другую и не были нарушены установленные нормативы качества окружающей среды на конкретных территориях.

6.2 Методология и алгоритмы оценки аспектов комплексного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и экономической целесообразности их внедрения при идентификации НДТ гармонизированы с Директивой [2] и Справочником ЕС [3]. Идентификация НДТ включает четыре последовательно реализуемых этапа выбора НДТ по ГОСТ Р 54097.

НДТ повышения энергоэффективности производства извести 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);
- соответствие НДТ, выбираемой для определенного хозяйствующего субъекта, следующим основным требованиям:
  - оправданность применения данной технологии с точки зрения охраны окружающей среды, т.е. с учетом минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду;
  - соответствие внедряемой технологии новейшим отечественным и зарубежным разработкам в данной отрасли промышленности;
  - экономическая и социальная приемлемость данной технологии для предприятия.

6.3 Документированная информация о негативном воздействии производства извести 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 Порядок применения наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности производства извести

7.1 Применение НДТ повышения энергоэффективности производства извести осуществляется при реконструкции (модернизации) действующих объектов и (или) строительстве вновь вводимых объектов.

7.2 Сведения о НДТ, применяемой для повышения энергоэффективности производства извести, должны включать:

- наименование НДТ;



- технологические нормативы, которые могут быть обеспечены при применении НДТ в расчете на единицу производимой энергии;
- потребление ресурсов на единицу производимой энергии с учетом объемов производимой энергии;
- сроки практического применения НДТ;
- организацию производственного экологического контроля (мониторинга).

7.3 Указанные сведения в составе проектной документации представляются на государственную экспертизу в установленном порядке [4, 5].

## 8 Характеристика наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности производства извести

НДТ включают как используемую технологию, так и способ проектирования, строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации предприятия. В таблице 1 представлены обобщенные сведения о НДТ повышения энергоэффективности производства извести, а также приведены подходы, отнесенные к НДТ повышения энергоэффективности производства извести.

Т а б л и ц а 1 — НДТ повышения энергоэффективности производства извести

Наименование НДТ	Краткое резюме НДТ для известковой 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 ЕС [3]
Основные технические решения, интегрированные в технологический процесс	<p>Достижение ровного и стабильного процесса обжига в печи в соответствии с установленными параметрами, что является полезным с точки зрения всех выбросов из печи, а также потребления энергии путем применения следующих технических решений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) оптимизация процесса контроля, включая компьютерный автоматический контроль;</li> <li>б) использование современных весовых систем подачи твердого топлива.</li> </ul> <p>Осуществление тщательного отбора и контроля всех веществ, поступающих в печь, чтобы предотвратить и/или снизить количество выбросов.</p> <p>Выполнение на постоянной основе мониторинга и измерений параметров процесса и выбросов, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) непрерывные измерения параметров, характеризующих устойчивость процесса, таких, как температура, содержание <math>O_2</math>, скорость газового потока и выбросы <math>CO</math>;</li> <li>б) мониторинг и стабилизация таких критических параметров процесса, как расход топлива, дозировка и избыток кислорода;</li> <li>в) непрерывные или периодические (по крайней мере раз в месяц или во время наибольших выбросов) измерения выбросов пыли, <math>NO_x</math>, оксиды серы (<math>SO_x</math>), <math>HCl</math> и <math>HF</math>, а также проскоков <math>NH_3</math> при использовании селективного некаталитического восстановления оксидов азота (SNCR);</li> <li>г) периодические измерения выбросов ПХДД/ПХДБФ, металлов и общего органического углерода</li> </ul>
Энергопотребление	<p>Снижение расхода тепла на обжиг путем применения комплекса мероприятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) применение улучшенной и оптимизированной печной системы и плавного, стабильного процесса эксплуатации печи в соответствии с установленными параметрами, используя: <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимизацию контроля процесса, включая компьютерный автоматический контроль;</li> <li>- рекуперацию тепла отходящих газов (если это возможно);</li> <li>- современную весовую систему подачи топлива;</li> </ul> </li> <li>б) использование топлива с характеристиками, которые оказывают положительное влияние на расход тепла на обжиг;</li> <li>в) ограничение коэффициента избытка воздуха.</li> </ul> <p>В этом контексте следует обратиться к документу, рассматривающему использование наилучшего доступного технического решения повышения энергоэффективности.</p>

Наименование НДТ	Краткое резюме НДТ для известковой промышленности														
Энергопотребление	<p>В случае применения указанных выше НДТ могут быть достигнуты следующие уровни потребления тепловой энергии:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Тип печи</th><th>Потребление тепловой энергии, ГДж/т<sup>1)</sup></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Длинные вращающиеся печи</td><td>6,0—9,0</td></tr> <tr> <td>Вращающиеся с запечным теплообменником</td><td>5,1—7,8</td></tr> <tr> <td>Регенеративные с параллельным потоком материала</td><td>3,2—4,2</td></tr> <tr> <td>Кольцевые шахтные</td><td>3,3—4,9</td></tr> <tr> <td>Шахтные пересыпные</td><td>3,4—4,7</td></tr> <tr> <td>Прочих конструкций</td><td>3,5—7,0</td></tr> </tbody> </table> <p><sup>1)</sup> На энергопотребление влияют вид продукции, ее качество, условия технологического процесса и качество сырья.</p> <p>Минимизация использования электроэнергии путем применения следующих технических решений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) использование систем управления потреблением электроэнергии;</li> <li>б) использование известняка с оптимальной гранулометрией;</li> <li>в) использование высокоэффективного помольного оборудования и другого энергоэффективного оборудования, основанного на использовании электроэнергии</li> </ul>	Тип печи	Потребление тепловой энергии, ГДж/т <sup>1)</sup>	Длинные вращающиеся печи	6,0—9,0	Вращающиеся с запечным теплообменником	5,1—7,8	Регенеративные с параллельным потоком материала	3,2—4,2	Кольцевые шахтные	3,3—4,9	Шахтные пересыпные	3,4—4,7	Прочих конструкций	3,5—7,0
Тип печи	Потребление тепловой энергии, ГДж/т <sup>1)</sup>														
Длинные вращающиеся печи	6,0—9,0														
Вращающиеся с запечным теплообменником	5,1—7,8														
Регенеративные с параллельным потоком материала	3,2—4,2														
Кольцевые шахтные	3,3—4,9														
Шахтные пересыпные	3,4—4,7														
Прочих конструкций	3,5—7,0														
Потребление известняка	<p>Минимизация расхода известняка применением следующих технических решений, по отдельности или в сочетании:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) специальная система добычи и дробления и использование известняка с учетом его гранулометрии и качества;</li> <li>б) подбор печей с широким диапазоном гранулометрии, что позволяет более полно использовать добытый известняк</li> </ul>														
Выбор топлива	<p>Осуществление тщательного подбора и контроля поступающего в печь топлива с целью обеспечить использование малосернистого топлива (в частности, для вращающихся печей) с низким содержанием азота и хлора, чтобы исключить или снизить соответствующие выбросы</p>														
Неорганизованные выбросы пыли	<p>Минимизация/предотвращение неорганизованных выбросов пыли путем применения отдельно или совместно технических решений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) для процессов, связанных с пылением;</li> <li>б) для процессов хранения насыпных материалов</li> </ul>														
Организованные выбросы пыли при операциях, связанных с пылением	<p>Применение системы управления ремонтом, специально направленной на наблюдение за состоянием фильтров. С учетом указанной системы НДТ позволяет снизить выбросы пыли при пылящих операциях до величины менее 10 мг/м<sup>3</sup> как средний показатель за время отбора проб путем применения рукавных фильтров или менее 10—20 мг/м<sup>3</sup> при использовании влажных скрубберов.</p> <p>Очистку во влажных скрубберах используют главным образом на гидрататорах для производства гашеной извести. Следует отметить, что для источников с объемом выбросов меньше 10000 м<sup>3</sup>/ч это предпочтительное решение</p>														
Выбросы пыли при обжиге в печи	<p>Снижение выбросов пыли из отходящих из печи газов путем применения очистки газа с помощью фильтра. При использовании рукавных фильтров среднесуточная величина выбросов — менее 10 мг/м<sup>3</sup>. При применении электрофильтров или других фильтров среднесуточная величина выбросов — менее 20 мг/м<sup>3</sup>.</p> <p>В исключительных случаях, когда пыль характеризуется высоким сопротивлением, уровень выбросов при использовании НДТ может оказаться выше и по результатам среднесуточных измерений достигать 30 мг/м<sup>3</sup></p>														

Продолжение таблицы 1

Наименование НДТ	Краткое резюме НДТ для известковой промышленности											
Первичные технические решения для снижения выбросов газообразных соединений	<p>Снижение выбросов газообразных соединений (например, <math>\text{NO}_x</math>, <math>\text{SO}_x</math>, <math>\text{HCl}</math>, <math>\text{CO}</math>, органического углерода, металлов) с дымовыми газами печного процесса путем применения отдельно или совместно следующих технических решений.</p> <p>а) осуществление тщательного отбора и контроля поступающих в печь веществ;</p> <p>б) снижение содержания в сырье примесей, преобразование которых приводит к образованию загрязняющих веществ в топливе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- по возможности подбор топлива с пониженным содержанием серы (особенно для вращающихся печей), азота, хлора;</li><li>- по возможности подбор сырьевых материалов с пониженным содержанием органического материала;</li><li>- выбор в качестве топлива подходящих отходов и соответствующей горелки;</li></ul> <p>в) использование для оптимизации процесса технических решений для обеспечения эффективного поглощения диоксида серы (<math>\text{SO}_2</math>), т.е. эффективного контакта печных газов и негашеной извести</p>											
Выбросы $\text{NO}_x$	<p>Снижение выбросов <math>\text{NO}_x</math> в отходящих печных газах достигается путем применения отдельно или совместно НДТ.</p> <p>При использовании НДТ могут быть достигнуты следующие уровни выбросов:</p> <table><tr><th>Тип печи</th><th>Единица измерения</th><th>Суточный уровень выбросов <math>\text{NO}_x</math></th></tr><tr><td>Регенеративные с параллельным потоком материала, кольцевые, шахтные пересыпные, печи другой конструкции</td><td>мг/нм<sup>3</sup></td><td>100—&lt; 350<sup>1, 3)</sup></td></tr><tr><td>Длинные вращающиеся печи с запечным теплообменником</td><td>мг/нм<sup>3</sup></td><td>200—500<sup>1, 2)</sup></td></tr></table> <p><sup>1)</sup> Наибольшие значения, присущие обжигу доломита и сильно обожженной извести.</p> <p><sup>2)</sup> Для вращающихся печей, производящих сильно обожженную известь. Верхний предел достигает 800 мг/нм<sup>3</sup>.</p> <p><sup>3)</sup> В том случае, когда решений по перечислению а) не достаточно и другие мероприятия не достаточны для обеспечения выбросов <math>\text{NO}_x</math> ниже 350 мг/нм<sup>3</sup>, выбросы 500 мг/нм<sup>3</sup> наблюдаются при производстве сильно обожженной извести</p>			Тип печи	Единица измерения	Суточный уровень выбросов $\text{NO}_x$	Регенеративные с параллельным потоком материала, кольцевые, шахтные пересыпные, печи другой конструкции	мг/нм <sup>3</sup>	100—< 350 <sup>1, 3)</sup>	Длинные вращающиеся печи с запечным теплообменником	мг/нм <sup>3</sup>	200—500 <sup>1, 2)</sup>
Тип печи	Единица измерения	Суточный уровень выбросов $\text{NO}_x$										
Регенеративные с параллельным потоком материала, кольцевые, шахтные пересыпные, печи другой конструкции	мг/нм <sup>3</sup>	100—< 350 <sup>1, 3)</sup>										
Длинные вращающиеся печи с запечным теплообменником	мг/нм <sup>3</sup>	200—500 <sup>1, 2)</sup>										
Выбросы $\text{SO}_x$	<p>Снижение выбросов <math>\text{SO}_x</math> в отходящих печных газах путем применения отдельно или совместно технических решений.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использование решений, направленных на оптимизацию процесса, чтобы увеличить поглощение диоксида серы, т.е. обеспечить эффективный контакт между дымовыми газами и негашеной известью;</li><li>- по возможности для длинных вращающихся печей подбирать топливо с пониженным содержанием серы;</li><li>- использовать дополнительный поглотитель (например, для очистки сухих дымовых газов — фильтры, влажные скрубберы, активированный уголь).</li></ul> <p>При использовании НДТ могут быть достигнуты следующие уровни выбросов:</p> <table><tr><th>Тип печи</th><th>Единица измерения</th><th>Среднесуточный уровень выброса <math>\text{SO}_x</math> как <math>\text{SO}_2</math><sup>1)</sup></th></tr><tr><td>Регенеративные с параллельным потоком материала, кольцевые, пересыпные, шахтные, другой конструкции, с запечным теплообменником</td><td>мг/нм<sup>3</sup></td><td>&lt;50 — &lt; 200</td></tr><tr><td>Длинные вращающиеся печи</td><td>мг/нм<sup>3</sup></td><td>&lt; 50 — &lt; 400</td></tr></table> <p><sup>1)</sup> Зависит от исходного содержания <math>\text{SO}_2</math> в отходящих газах и от мероприятий по снижению выбросов</p>			Тип печи	Единица измерения	Среднесуточный уровень выброса $\text{SO}_x$ как $\text{SO}_2$ <sup>1)</sup>	Регенеративные с параллельным потоком материала, кольцевые, пересыпные, шахтные, другой конструкции, с запечным теплообменником	мг/нм <sup>3</sup>	<50 — < 200	Длинные вращающиеся печи	мг/нм <sup>3</sup>	< 50 — < 400
Тип печи	Единица измерения	Среднесуточный уровень выброса $\text{SO}_x$ как $\text{SO}_2$ <sup>1)</sup>										
Регенеративные с параллельным потоком материала, кольцевые, пересыпные, шахтные, другой конструкции, с запечным теплообменником	мг/нм <sup>3</sup>	<50 — < 200										
Длинные вращающиеся печи	мг/нм <sup>3</sup>	< 50 — < 400										

Наименование НДТ	Краткое резюме НДТ для известковой промышленности		
Выбросы CO	<p>Снижение выбросов CO в отходящих печных газах путем применения отдельно или совместно следующих технических решений:</p> <p>а) выбор (по возможности) сырьевых материалов с пониженным содержанием органического материала;</p> <p>б) использование мероприятий по оптимизации процесса, которые обеспечивают устойчивое и полное горение.</p> <p>При использовании НДТ могут быть достигнуты следующие уровни выбросов:</p>		
	Тип печи	Единица измерения	Среднесуточный уровень выброса <sup>1)</sup>
	Регенеративные с параллельным потоком материала, шахтные, другой конструкции, длинные вращающиеся и с запечным теплообменником	мг/нм <sup>3</sup>	Менее 500
	<sup>1)</sup> Зависит от сырьевых материалов и вида производимой извести, например гидравлической		
Снижение проскока CO	<p>При использовании электрофильтров снижение частоты проскоков CO достигается путем применения следующих технических мероприятий, рассматриваемых в качестве НДТ:</p> <p>а) сокращение времени простоя электростатического осадителя;</p> <p>б) осуществление непрерывного автоматического измерения содержания CO;</p> <p>в) использование в системах мониторинга CO быстродействующего контрольного оборудования, обеспечивающего быстрое перекрытие источника CO</p>		
Выбросы общего органического углерода	<p>Снижение выбросов общего углерода с дымовыми печными газами путем исключения использования в печной системе сырьевых материалов с повышенным содержанием летучих органических соединений.</p> <p>В этом случае могут быть достигнуты следующие уровни выбросов:</p>		
	Тип печи	Единица измерения	Среднесуточный уровень выброса ТОС
	Длинные вращающиеся печи <sup>1)</sup> и с запечным теплообменником <sup>1)</sup>	мг/нм <sup>3</sup>	Менее 10
	Регенеративные с параллельным потоком материала <sup>2)</sup> , кольцевые <sup>1)</sup> , пересыпные <sup>1, 2)</sup>	мг/нм <sup>3</sup>	Менее 30
	<sup>1)</sup> Зависит от используемого сырья и вида производимой извести. <sup>2)</sup> В исключительных случаях уровень может быть выше.		
Выбросы металлов	<p>Минимизация выбросов металлов с дымовыми газами печей путем использования по отдельности или совместно следующих технических мероприятий:</p> <p>а) подбор топлива с пониженным содержанием металлов;</p> <p>б) ограничение содержания в поступающих в технологический процесс материалах и топливе определенных металлов, особенно ртути;</p> <p>в) использование эффективных технологий удаления пыли.</p>		
	Металлы	Единица измерения	Выбросы при измерениях с интервалом 30 мин
	Hg	мг/нм <sup>3</sup>	Менее 0,05
	ΣCd, Ti	мг/нм <sup>3</sup>	Менее 0,05
	ΣAs, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	мг/нм <sup>3</sup>	Менее 0,50

Окончание таблицы 1

Наименование НДТ	Краткое резюме НДТ для известковой промышленности
Производственные потери/отходы	Повторное использование собранной пыли/особого, характерного для процесса материала. Использование пыли производства негашеной и гашеной извести в определенной товарной продукции
Шум	Снижение/минимизация уровня шума при производстве извести путем использования по отдельности или совместно технических решений: а) соответствующий выбор места для проведения связанных с шумом операций; б) отказ от шумных операций/устройств; в) использование виброизоляции устройств; г) использование в желобах и течках наружного и внутреннего покрытия; д) установка для защиты от шума противозумных барьеров и строительство защитных стен, а также использование зеленых насаждений; е) звукоизоляция машинного оборудования; ж) звукоизоляция отверстий в стенах для ввода ленточных конвейеров; и) установка глушителей на выпуске воздуха, например обеспыленного воздуха; к) снижение скорости газового потока в трубах; л) использование звукоизоляции труб; м) установка глушителей на выпуске труб отходящих газов; н) использование звукоизолирующих строений для проведения операций, связанных с оборудованием для изменения материала; п) окна и двери должны быть закрыты

Детальное описание НДТ, разработанных и апробированных в государствах — членах ЕС, приведено в Справочнике ЕС [3].

При применении в Российской Федерации информацию Справочника ЕС по наилучшим доступным технологиям производства цемента, извести и оксида магния [3] следует 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 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. Директива Европейского парламента и Совета ЕС «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»)
- [4] Постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2007 г. № 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий»
- [5] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

---

УДК 666.92:620.9ОКС 13.020.01  
91.100.10

Ключевые слова: известь, выбросы, энергетическая эффективность, наилучшие доступные технологии

---



Редактор *П.М. Смирнов*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *Р.А. Ментова*  
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 26.10.2011. Подписано в печать 18.11.2011. Формат 60 × 84  $\frac{1}{8}$ . Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,35. Тираж 146 экз. Зак. 1098.

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЗВМ.

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.