ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55645— 2013

Ресурсосбережение

ПРОИЗВОДСТВО КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ

Руководство по применению наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности и экологической результативности

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией содействия повышению экологической и энергетической эффективности регионов «Эколайн» (АНО «Эколайн»)

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 22 октября 2013 г. № 1193-ст

4 В настоящем стандарте реализованы нормы Указа Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» и Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

5 Настоящий стандарт учитывает основные положения справочного документа по наилучшим доступным технологиям и других отраслевых рекомендательных документов, получивших распространение в государствах — членах Европейского союза в порядке выполнения требований Директив «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений» и «О промышленных выбросах (о комплексном предупреждении и контроле загрязнений)», а также принимает во внимание принципы стандарта BES 6001:2009 «Рамочный стандарт по ответственному выбору поставщиков строительных материалов»

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске 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.ru)

© Стандартинформ, 2014

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Основные стадии производства керамической плитки 3
5 Общие требования к применению наилучших доступных технологий в производстве керамической плитки 4
6 Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности и экологической результативности производства керамической плитки 5
Приложение А (справочное) Численные значения показателей повышения экологической результативности при применении НДТ 9
Библиография 10

Введение

В Российской Федерации проводится активная работа по совершенствованию законодательной и нормативно-методической базы, направленной, в том числе, на стимулирование применения адаптированных к российским условиям наилучших доступных технологий (НДТ) повышения энергоэффективности и экологической результативности в ресурсо- и энергоемких отраслях, в частности в производстве строительных материалов. К таковым относится производство керамической плитки различного назначения (фасадной, для внутренней облицовки стен, для полов).

За рубежом НДТ систематизированы в ряде справочных документов, имеющих рекомендательный характер [1—6] и содержащих сведения о технологических, технических и управленческих решениях, позволяющих повысить эффективность использования энергии, сырья и материалов и сократить негативное воздействие производства на окружающую среду. Справочные документы по НДТ не являются обязательными к применению, так как они не устанавливают предельных значений выбросов/сбросов ни для определенного промышленного сектора, ни для различных уровней применения НДТ: национального, регионального, местного. Однако их положения учитывают при выдаче природоохранных разрешений хозяйствующим субъектам, а внедрение НДТ является обязательным для всех вновь вводимых в эксплуатацию или подвергнутых значительной реконструкции предприятий [7, 8]. Соответствие требованиям НДТ является одним из условий стандартизации и сертификации энергоэффективности промышленности строительных материалов с учетом жизненного цикла продукции.

Настоящий стандарт подготовлен с учетом опыта ведущих российских производителей керамической плитки, в том числе систематизированного в специальных изданиях [9]. Проект стандарта обсуждался со специалистами в области технологии производства, повышения энергоэффективности и экологической результативности, а также современных систем менеджмента. В стандарте приведены рекомендации по практическому применению и возможности использования НДТ повышения энергоэффективности и экологической результативности при производстве керамической плитки различного назначения, основанные на материалах, выпущенных в государствах — членах ЕС справочных документов [1, 2, 5, 6], отраслевых руководств и рекомендаций [3, 4], а также сведений, предоставленных российскими предприятиями.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ресурсосбережение

ПРОИЗВОДСТВО КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ

Руководство по применению наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности и экологической результативности

Resource saving. Production of ceramic tiles. Guidance on implementing best available techniques for improving energy efficiency and environmental performance

Дата введения — 2014—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает практические рекомендации по применению наилучших доступных технологий (НДТ) повышения энергоэффективности и экологической результативности при производстве керамической плитки, содержащихся в справочных рекомендательных документах [1—6] и адаптированных к российским условиям.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на проектирование новых предприятий по производству керамической плитки, проведение процедуры оценки воздействия на окружающую среду и государственной экспертизы соответствующей документации.

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на действующие предприятия по производству керамической плитки, а также на проектирование новых предприятий производительностью менее 1000 м^2 продукции в сутки.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 6141—91 Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен. Технические условия

ГОСТ 6787—2001 Плитки керамические для полов. Технические условия

ГОСТ ИСО 9001—2011 Системы менеджмента качества. Требования

ГОСТ 13996—93 Плитки керамические фасадные и ковры из них. Технические условия

ГОСТ Р ИСО 14001—2007 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению

ГОСТ Р ИСО 14050—2009 Менеджмент окружающей среды. Словарь

ГОСТ Р ИСО 50001—2012 Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению

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

Издание официальное

ГОСТ Р 54195—2010 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по определению показателей (индикаторов) энергоэффективности

ГОСТ Р 54196—2010 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по идентификации аспектов энергоэффективности

ГОСТ Р 54197—2010 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по планированию показателей (индикаторов) энергоэффективности

ГОСТ Р 54198—2010 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по применению наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы термины по ГОСТ Р ИСО 14001, ГОСТ Р ИСО 14050, ГОСТ Р ИСО 50001, ГОСТ Р 51387, ГОСТ Р 51750, ГОСТ Р 52104, ГОСТ Р 54097, ГОСТ Р 54195, ГОСТ Р 54196, ГОСТ Р 54197, ГОСТ Р 54198, ГОСТ 6141, ГОСТ 6787, ГОСТ 13996, ГОСТ ИСО 9001, федеральному закону [10], 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.

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.

3.2

энергетическая эффективность; ЭЭ: 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.

[10, статья 2]

3.3 **технологический показатель:** Показатель, характеризующий технологию с точки зрения ее соответствия НДТ.

3.4

экологическая результативность: Измеряемые организацией результаты управления своими экологическими аспектами

Примечание — В контексте систем экологического менеджмента результаты могут быть измерены в отношении реализации экологической политики организации, достижения экологических целей, выполнения экологических задач и других требований к экологической результативности.

[ГОСТ Р ИСО 14001—2007, пункт 3.10]

4 Основные стадии производства керамической плитки

Технология облицовочной и напольной плитки включает в себя ряд последовательных стадий, которые можно кратко описать так [1, 2, 9]:

- хранение сырья;
- подготовка сырья (пресс-порошка сухим или мокрым способом либо массы для пластического формования);
- формование;
- сушка заготовок;
- приготовление и нанесение глазури, декорирование;
- обжиг (с глазурью или без);
- полировка (керамогранита);
- сортировка и упаковка.

Сырьем для производства плиток служат глины и каолины, а также непластичные материалы (кварцевый песок, полевые шпаты, нефелины, доломиты и т. д.). Часто в качестве шамота используют брак обожженных изделий. В технологии керамической плитки используют большое количество декорирующих средств: ангобов, глазури, пигментов и фритт. Фритты, в которых все компоненты уже смешаны, сплавлены и подвергнуты измельчению, используют при приготовлении как глазури, так и отдельных видов декоров, наносимых на поверхность плитки. Такие вредные вещества, как свинец, во фритте связаны на молекулярном уровне, поэтому в водных суспензиях их вымывания не происходит.

Плитку производят методами полусухого прессования или пластического формования (протяжки). Подготовку сырьевых материалов для керамической плитки ведут мокрым или сухим способом. Крупные куски материалов предварительно дробят в валковых мельницах или бегунах. По мокрому способу сырьевые компоненты (глину, песок, плавни) измельчают совместно в шаровых мельницах в воде до получения однородной суспензии (шликера) с размером частиц менее 0,1 мм и влажностью 35 %—40 %, которую накапливают в шликероприемных бассейнах. При производстве керамогранита для окрашивания массы вводят небольшие количества пигментов (оксидов металлов).

Суспензию из бассейнов насосами подают в башенные распылительные сушилки. Сушку осуществляют при температуре 350 °С—550 °С (в зависимости от характеристик используемого сырья) до остаточного влагосодержания 5 %—9 %. Обогрев сушилок ведут сжиганием природного газа.

При сухом способе подготовки пресс-порошка сырье измельчают в конусных и молотковых дробилках и кольцевых мельницах и затворяют порошок водой до средней влажности 5 %—7 %.

Для подготовки пластической массы суспензию обезвоживают на фильтр-прессах до влажности 20 %—25 % или готовят сухим способом, увлажняя массу, полученную смешиванием предварительно измельченных материалов в лопастных смесителях.

Пластичную массу формуют в прессах-экструдерах протяжкой в виде ленты, которую нарезают на отдельные заготовки.

Плитки полусухого прессования изготавливают на автоматизированных линиях, которые объединяют прессы, сушила, печи для обжига плитки, систему автоматизированной сортировки и упаковки. Изделия прессуют в гидравлических или ударных коленно-рычажных прессах под давлением 30—35 МПа, для чего применяют многоштамповые прессы, которые позволяют изготавливать 2—8 плиток в одном цикле (с учетом тенденции к увеличению размера изделий в ряде случаев речь может идти и об изготовлении одной плитки).

Прессованные заготовки зачищают и сушат в роликовых сушилах (горизонтальных или вертикальных). Температура сушки колеблется в зависимости от применяемой технологии от 200 °С до 350 °С. Продолжительность сушки определяется влажностью заготовок, во избежание растрескивания и образования дефектов глазури при обжиге остаточное влагосодержание не должно превышать 1 %. Возможность рекуперации тепла ограничивается составом сырья (присутствием, например, соединений серы).

Изделия подвергают обжигу, который может быть одно- и многократным. При технологии двукратного обжига сначала производят утильный обжиг в роликовой печи и глазуруют методом распыления или полива. В ряде случаев на поверхность плитки перед глазурованием наносят слой ангоба. Для нанесения на поверхность плитки рисунка применяют шелкографию (трафаретную печать), декорирование штампом (гравированным силиконовым валиком), флексографию (резиновым штампом, наклеенным на жесткий валик), цифровую печать (с помощью струйных принтеров) и др. Декор на основную часть плиток (фоновую плитку) наносят непосредственно на автоматизированной линии.

Обжиг плиток ведут в течение краткого периода времени (0,5—1 ч) при температуре 950 °С—1200 °С, после чего их сортируют и упаковывают. Из части обожженных плиток с глазурью изготавливают вставки и бордюры, декорируя специальными средствами и снова подвергая обжигу при температуре 800 °С—1050 °С. Политой обжиг, в зависимости от вида изготавливаемой продукции, может быть одно- и многократным, его температура может быть выше, чем для утильного. Для производства декорированных вставок и бордюров используют отдельный, обычно третий, обжиг. Порядок операций глазурования и обжига может меняться в зависимости от того, покрывают ли изделия глазурью и проводится ли обжиг в одну, две или три стадии.

Декорирование керамогранита осуществляют, создавая рисунок смешиванием окрашенных пресс-порошков во всем объеме заготовки или в ее поверхностном слое в пресс-форме перед прессованием.

Обжиг керамогранита ведут при повышенной температуре (свыше 1200 °С), продолжительность обжига может достигать 2 ч. После обжига керамогранит подвергают шлифовке и иногда полировке; затем сортируют и упаковывают.

После каждого этапа проводят контроль качества изделий, брак возвращается обратно в технологический процесс. В отличие от неглазурованной плитки при производстве глазурованных изделий возможность повторного использования брака изделий ограничена стадией утильного обжига, брак после декорирования в технологический процесс, как правило, не возвращают. По сведениям российских производителей, возможность повторного использования брака после декорирования и политого обжига существует; такая добавка (до 10 %) не оказывает существенного влияния на качество продукции.

5 Общие требования к применению наилучших доступных технологий в производстве керамической плитки

5.1 При внедрении НДТ в производство керамической плитки различного назначения 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 керамической плитки техногенного воздействия в обычных условиях хозяйствования;
- обеспечить комплексную защиту окружающей среды, с тем чтобы решение одной проблемы не создавало другую и не нарушало установленных нормативов качества окружающей среды на конкретных территориях.

5.2 НДТ повышения энергоэффективности и экологической результативности при производстве керамической плитки характеризуются рядом основных параметров, включая:

- потребление тепловой и электрической энергии на единицу производимой продукции;

- потребление сырья на единицу производимой продукции;
- технологические нормативы (характеристики выбросов, сбросов и отходов), которые могут быть обеспечены при применении НДТ в расчете на единицу производимой продукции;
- особенности применения НДТ в различных климатических, географических и иных условиях.

6 Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности и экологической результативности производства керамической плитки

6.1 Производство керамической плитки является высокоэнергоемким и может сопровождаться значительным количеством выбросов вредных веществ. Энергоемкость производства определяется ассортиментом выпускаемой продукции и зависит от количества обжигов. При производстве керамической плитки используют два типа энергии: тепловую и электрическую.

Основная доля электроэнергии расходуется на измельчение сырьевых материалов и формование изделий, а также на перемещение материальных потоков между участками производства. Тепловая энергия в производстве керамической плитки расходуется на подготовку пресс-порошка путем распылительной сушки, сушку полуфабриката и обжиг изделий. Уровень энергопотребления определяется свойствами исходного сырья, характеристиками производственного процесса, видом выпускаемой продукции, а также принятым способом обжига. Существуют методы обжига с меньшим расходом энергии, но они могут быть непригодными для изготовления конкретного вида продукции.

Расход энергии на распылительную сушку при производстве облицовочной и напольной плитки находится в диапазоне 980—2500 кДж/кг. Для обогрева сушил всех видов целесообразно применять избыточное тепло печи, но существуют ограничения, обусловленные содержащимися в сырье примесями (например, соединениями серы). Возможности энергосбережения варьируют в широких пределах; есть сведения об экономии порядка 25 %—30 % за счет предварительного подогрева воздуха, подаваемого на сушку. Типичные значения потребления тепловой энергии на сушку облицовочной и напольной плитки равны 300—1000 кДж/кг, для плитки с водопоглощением ниже 3 % энергопотребление может превышать 1400 кДж/кг. Энергопотребление при обжиге определяется типом печи и числом обжигов и колеблется от 5920—7300 кДж/кг (роликовая печь, трехкратный обжиг) до 2000—5500 кДж/кг (роликовая печь, однократный обжиг).

Удельное энергопотребление при производстве керамической плитки на различных стадиях технологического процесса приведено в таблице 1.

Таблица 1 — Удельное энергопотребление при производстве керамической плитки на различных стадиях технологического процесса

Стадия	Технологическая операция	Удельное потребление природного газа, ГДж/т	Удельное потребление электроэнергии, ГДж/т
Массоподготовка	Сухой помол	—	0,04—0,07
	Мокрый помол	—	0,05—0,35
	Распылительная сушка	1,2—2,5	0,01—0,07
Формование	Прессование	—	0,05—0,15
Сушка		0,3—1,0	0,01—0,04
Обжиг		1,9—5,5	0,02—0,15

Основная доля потребления электрической энергии приходится на двигатели и приводы, устройства транспортировки (насосы, транспортеры), нагреватели, вытяжные вентиляторы, дымососы и системы освещения, которые все вместе потребляют более 90 % электрической энергии. Доля электрической энергии может достигать 30 % общего потребления. Потребление электрической энергии находится на уровне 170 кВт·ч/т.

Расход электроэнергии обусловлен природой измельчаемого материала и особенностями процесса его измельчения, а также применяемым формовочным оборудованием. Минимизация энергопотребления может быть достигнута заменой мельниц и прессов на новые, более совершенной

конструкции, а также применением систем плавного пуска, инверторных схем и др. Возможность таких решений зависит от применения соответствующей технологии с учетом экономических аспектов.

6.2 К НДТ повышения энергоэффективности при производстве керамической плитки относятся следующие подходы [1, 2, 5, 6].

6.2.1 Система энергетического менеджмента

Внедрение системы энергетического менеджмента и выполнение требований, установленных в ее рамках и включающих в себя последовательное сокращение потребления энергии и повышение энергоэффективности предприятий, а также поддержание этих параметров на высоком уровне, отнесено к НДТ [5, 6].

6.2.2 Основные технические решения, интегрированные в процесс производства (технологический процесс)

К ним относятся:

- достижение ровного и стабильного процесса обжига в печи в соответствии с установленными параметрами, что является полезным с точки зрения оптимизации энергопотребления, а также минимизации всех выбросов из печи;
- мониторинг и контроль параметров технологического процесса.

6.2.3 Выбор технологического процесса

Для новых и полностью реконструируемых заводов НДТ считаются применение автоматизированных сушил и замена устаревших печей новыми, большей ширины и длины.

6.2.4 Сокращение энергопотребления

НДТ считается сокращение потребления всех видов энергии путем применения объединенных технических решений, перечисленных ниже.

6.2.4.1 Модернизация печей и сушил, в том числе:

- автоматический контроль температуры и влажности в сушилах;
- интерактивное компьютерное управление режимом обжига;
- улучшенная теплоизоляция (за счет применения теплоизолирующей футеровки или минерального волокна);
- использование высокоскоростных горелок для повышения полноты сгорания и теплопереноса.

6.2.4.2 Рекуперация избытка тепла из печей, особенно из зоны охлаждения. В частности, избыток тепла из зоны охлаждения печи (горячий воздух) допускается использовать для сушки с учетом ограничений, обусловленных характеристиками используемого сырья (например, присутствием примесей соединений серы).

6.2.4.3 Снижение потребления тепловой энергии за счет использования низкопотенциального тепла для обогрева внутрицеховых помещений, горячего водоснабжения.

6.2.4.4 Использование топлива с высокой теплотворной способностью и малым содержанием вредных примесей.

6.2.4.5 Кроме того, к НДТ производства керамических изделий относится минимизация потребления электроэнергии путем применения отдельно или совместно следующих технических решений:

- использование системы управления электрическими мощностями;
- использование помольного и другого оборудования с высокой энергетической эффективностью;
- работа предприятия на проектной мощности.

6.3 В соответствии с рекомендательными документами [1—4] к НДТ повышения экологической результативности при производстве керамической плитки отнесены перечисленные ниже подходы.

6.3.1 Система экологического менеджмента (СЭМ)

Внедрение СЭМ и выполнение определенных ее требований, которые включают в себя, в соответствии с теми или иными местными особенностями, основные положения, характеризующие подходы к выбору сырья и учету требований стандартов качества окружающей среды.

6.3.2 Основные технологические и технические решения, направленные на предотвращение и контроль загрязнения

К ним относятся:

- достижение ровного и стабильного процесса обжига в печи в соответствии с установленными параметрами, что является полезным с точки зрения оптимизации энергопотребления, а также минимизации всех выбросов из печи;
- разработка и выполнение плана производственного экологического мониторинга и контроля;

- осуществление тщательного отбора и контроля всех веществ, поступающих в печь, чтобы предотвратить и (или) снизить количество выбросов.

6.3.3 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.

6.3.4 Организованные выбросы пыли

Минимизация выбросов пыли из организованных источников путем применения совокупности следующих технологических решений:

- использование рукавных фильтров или на действующих производствах циклонов в сочетании с сепараторами мокрой очистки (с повторным использованием промывочной воды) в технологических операциях, сопровождаемых большим пылеобразованием (массоподготовка, распылительная сушка, глазурование, механическая обработка). Эффективным методом снижения выбросов пыли является установка слоистых фильтров на основе расплавленного полиэтилена;
- очистка сушил, предотвращение накопления в них пыли и проведение соответствующего обслуживания.

6.3.5 Неорганические газообразные соединения (NO_X, SO_X, HCl, HF)

При рассмотрении выбросов неорганических газообразных соединений (NO_X, SO_X, HCl, HF) НДТ считается поддержание их выбросов в отходящих печных газах на низком уровне, обеспечивающем после рассеяния соблюдение установленных нормативов качества воздуха, или снижение их выбросов путем применения отдельно или совместно технических решений, включающих в себя:

- предотвращение или сокращение поступления с сырьем и топливом примесей, присутствие которых в технологическом процессе может привести к образованию или поступлению в окружающую среду загрязняющих веществ;
- оптимизацию режима обжига;
- применение установок мокрой очистки отходящих газов (скрубберы, фильтры).

6.3.6 Металлы и их соединения

Выбросы тяжелых металлов возможны в результате использования керамических пигментов и глазурей, поэтому НТД считаются использование устойчивых при высоких температурах и не взаимодействующих с силикатными системами окрашенных соединений, в которых ионы металлов связаны в кристаллической структуре типа шпинели или циркона, и обжиг глазурей по скоростному режиму, чтобы свести к минимуму улетучивание компонентов.

6.3.7 Сточные воды

Сточные воды в производстве облицовочной и напольной плитки формируются при очистке оборудования для подготовки сырья и глазурования, в процессе обезвоживания масс на ротационных и фильтр-прессах, а также при мокрой шлифовке. Воду преимущественно используют в замкнутом цикле. Излишек глазури собирают и возвращают обратно в производственный цикл.

НДТ считается повторное использование воды в технологическом процессе с коэффициентом рециркуляции 50 %—100 % (в зависимости от типа выпускаемой плитки) путем совместного применения с учетом экономической целесообразности следующих мер по оптимизации процесса и систем очистки сточных вод.

6.3.7.1 Оптимизация технологического процесса:

- модификация водяного контура, установка автоматических клапанов для предотвращения утечек воды;
- установка на предприятии промывочной системы, работающей под высоким давлением (или промывочного оборудования высокого давления);
- замена мокрой очистки отходящих газов альтернативными системами, не связанными с потреблением воды;
- установка систем сбора отходов глазури в местах их образования;
- установка шликеропроводов;
- раздельный сбор сточных вод с различных стадий технологического процесса;
- повторное использование воды на той же стадии процесса, в частности, многократное применение промывочной воды после соответствующей очистки.

6.3.7.2 Системы очистки сточных вод:

- гомогенизация (усреднение);

- седиментация (осаждение);
- фильтрация;
- химическое осаждение;
- коагуляция и флокуляция;
- ионный обмен и обратный осмос (в частности, для выделения бора из промывочных вод, поступающих с участков глазурования и декорирования).

В случае применения указанных НДТ может быть достигнут уровень рециркуляции воды от 10 % (керамогранит) до 70 % (глазурованная плитка однократного обжига, глазурованная фарфоровая каменная керамика).

6.3.8 Производственные потери/отходы

Вторичное использование накопленных пылеобразных веществ или использование этой пыли в других производимых продуктах по возможности.

По данным [1, 2] НДТ считается повторное использование образующегося при очистке сточных вод шлама в составе формовочной массы в количестве 0,4 %—1,5 % сухого шлама путем применения, где возможно, системы его рециркуляции.

6.3.9 Шум

НДТ считается снижение/минимизация шума при производстве керамической плитки путем применения комплекса следующих технических решений:

- укрытие шумных производств/агрегатов;
- виброизоляция производств/агрегатов;
- использование внутренней и внешней изоляции на основе звукоизолирующих материалов;
- звукоизоляция зданий для укрытия любых шумопроизводящих операций, включая оборудование для переработки материалов;
- установка звукозащитных стен, например возведение зданий или природных барьеров, таких как зеленые насаждения, между защищаемой зоной и зоной, выделяющей шум;
- применение глушителей для выбрасываемых потоков газов;
- звукоизоляция каналов и вентиляторов, находящихся в звукоизолированных зданиях.

Приложение А
(справочное)

Численные значения показателей повышения экологической результативности при применении НДТ

При рассмотрении неорганизованных (Н) и организованных (О) выбросов пыли в случае применения НДТ могут быть достигнуты уровни выбросов, приведенные в таблице А.1.

Таблица А.1 — Организованные (О) и неорганизованные (Н) выбросы пыли

Выбросы пыли на стадии		Удельный объемный расход отходящего газа, $м^3$/кг сырья (н. у.)	Удельные выбросы, г/кг сырья	
Стадия	Технологическая операция		Н	О
Массо-подготовка	Сухой помол	6	40—60	0,05—0,1
	Мокрый помол	6	10—20	0,02—0,1
	Распылительная сушка	5	5—10	0,1—0,2
Формование	Прессование	5	5—10	0,01—0,05
Подготовка и нанесение глазури		5	0,5—1,0	0,02—0,03
Обжиг*		3—6	0,1—0,5	0,01—0,02
* При обжиге плитки также возможны неорганизованные и организованные выбросы соединений свинца (0,0—0,1 и 0,001—0,010 г/кг соответственно) и фтора (0,1—0,5 и 0,01—0,05 г/кг соответственно).				

Библиография

[1] European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. August 2007 (Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям в производстве керамических изделий. Август 2007 г.)

[2] Справочный документ по наилучшим доступным технологиям. Производство керамических изделий (перевод) [Электронный ресурс] // М.: Проект «Гармонизация экологических стандартов II — Россия», 2009. URL: http://14000.ru/brefs/BREF_Ceramics.pdf

[3] IPPC SG7: Department for Environment, Food and Rural Affairs. Sector Guidance Note IPPC SG7. Integrated Pollution Prevention and Control. Secretary of State's Consultation for the A2 Ceramics Sector Including Heavy Clay, Refractories, Calcining Clay and Whiteware. September 2007 (Отраслевой рекомендательный документ по комплексному предотвращению и контролю загрязнений)

[4] Process Guidance Note 3/17 (04) Secretary of State's Guidance for China and Ball Clay Processes including the Spray Drying of Ceramics (Производственный рекомендательный документ)

[5] Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency (Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности) [Электронный ресурс] // Seville: Institute for Prospective Technological Studies, European IPPC Bureau. URL: http://eippcb.jrc.es/reference

[6] Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности [Электронный ресурс] // М.: Эколайн, 2012. — 458 с. URL: http://14000.ru/projects/energy-efficiency/EnergyEfficiency2012RUS.pdf

[7] Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control (Codified version). Official Journal of the European Union L 24. Volume 51. 29.01.2008 (Директива 2008/1/ЕС Европейского парламента и Совета ЕС от 15 января 2008 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений») // Official Journal of the European Union. # L 24/9. P. 24-8—28-18

[8] Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control). (Директива 2010/75/ЕС Европейского парламента и Совета ЕС от 24 ноября 2010 г. О промышленных выбросах (о комплексном предупреждении и контроле загрязнений) // Official Journal of the European Union. # L 334. P. 17—119

[9] Химическая технология керамики: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. И. Я. Гузмана. М.: ООО РИФ «Стройматериалы», 2003. — 496 с.

[10] 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 691.433-431:006.354 ОКС 13.020.01

Ключевые слова: ресурсосбережение, керамическая плитка, выбросы, сбросы, энергетическая эффективность, экологическая результативность, наилучшие доступные технологии, НДТ

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 11.03.2014. Подписано в печать 24.03.2014. Формат 60x84 $^{1}/_{8}$. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 1,86.
Уч.-изд. л. 1,21. Тираж 69 экз. Зак. 509.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru