ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56828.21— 2017

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Производство керамического кирпича и огнеупорных изделий. Аспекты повышения энергетической и экологической эффективности

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») совместно с Индивидуальным предпринимателем «Боравский Борис Вячеславович»

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 августа 2017 г. № 785-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». Настоящий стандарт учитывает положения Информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям «Производство керамических изделий», утвержденного Приказом Росстандарта от 15 декабря 2015 г. № 1574, европейского Справочника по наилучшим доступным технологиям в производстве керамических изделий. Август 2007 г. (European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. August 2007), европейского Справочника по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности. Февраль 2009 г. (Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. February 2009).

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 55646—2013

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Август 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2017, 2019

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Технологии производства керамического кирпича и огнеупорных изделий 4
5 Общие требования к применению наилучших доступных технологий в производстве керамического кирпича и огнеупорных изделий 5
6 Наилучшие доступные технологии повышения энергетической эффективности производства керамического кирпича и огнеупорных изделий 5
7 Наилучшие доступные технологии повышения экологической эффективности производства керамического кирпича и огнеупорных изделий 6
Приложение А (справочное) Основные этапы производства керамического кирпича и огнеупорных изделий 9
Приложение Б (справочное) Числовые значения показателей повышения экологической эффективности при применении НДТ 12
Приложение В (справочное) Меры по сокращению негативного воздействия и повышению ресурсоэффективности при производстве керамических изделий 13
Библиография 14

Введение

Основу законодательства в области наилучших доступных технологий (далее — НДТ) сформировал Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», который совершенствует систему нормирования в области охраны окружающей среды, вводит в российское правовое поле понятие «наилучшая доступная технология» и меры экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения НДТ.

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

Положения Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» в части, касающейся НДТ, сформированы с учетом норм европейского права, в частности Директивы Совета 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений», Директивы Европейского парламента и Совета 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений», Директивы Европейского парламента и Совета 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 года «О промышленных эмиссиях (комплексное предупреждение и контроль)», которые требуют использования НДТ в целях предупреждения и сокращения загрязнений окружающей среды.

Производство керамического кирпича и огнеупорных изделий отнесено к областям применения наилучших доступных технологий, утвержденным распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2014 г. № 2674-р (ред. от 07.07.2016) «Об утверждении Перечня областей применения наилучших доступных технологий».

В настоящее время в России керамический кирпич выпускают более 300 предприятий, при этом 70 % производства приходится на долю мелких и средних заводов. Огнеупорная промышленность России представлена 12 огнеупорными предприятиями и огнеупорными производствами на металлургических комбинатах ОАО «ММК» и ОАО «ЧМК». Ситуацию на российском рынке огнеупорных изделий в целом определяют специализированные огнеупорные заводы, производя 70 %—75 % огнеупорных изделий и материалов в стране.

Настоящий стандарт (отражающий установленные в Европейском справочнике по наилучшим доступным технологиям в производстве керамических изделий. Август 2007 г., справочном документе по наилучшим доступным технологиям. Производство керамических изделий, Европейском справочнике по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности. Февраль 2009 г., справочном документе по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности подходы к НДТ в заявленной области) следует рассматривать в качестве дополнения к информационно-техническому справочнику по наилучшим доступным технологиям «Производство керамических изделий» с учетом отраслевых руководств и рекомендаций, а также опыта ведущих российских производителей керамической плитки, в том числе систематизированного в специальных изданиях и диссертационной работы.

Основные стадии производства керамического кирпича и огнеупорных изделий и воздействия на окружающую среду рассмотрены в приложении А.

Числовые значения показателей повышения экологической результативности при применении НДТ установлены в приложении Б.

В настоящем стандарте объектом стандартизации являются наилучшие доступные технологии, предметом стандартизации является производство керамического кирпича и огнеупорных изделий, аспектом стандартизации являются аспекты повышения энергетической и экологической эффективности при производстве керамического кирпича и огнеупорных изделий.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Производство керамического кирпича и огнеупорных изделий. Аспекты повышения энергетической и экологической эффективности

Best available techniques. Production of ceramic bricks and stones.
Aspects for improving energy and environmental efficiency

Дата введения — 2017—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает практические рекомендации по применению наилучших доступных технологий (НДТ) повышения энергетической эффективности и экологической эффективности при производстве огнеупорных изделий и керамического кирпича, содержащихся в информационно-техническом справочнике [1] и европейских справочных документах [1]—[6], адаптированных к российским условиям [7].

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

Требования, установленные настоящим стандартом, предназначены для добровольного применения в нормативно-правовой, нормативной, технической и проектно-конструкторской документации, а также в научно-технической, учебной и справочной литературе применительно к процессам производства огнеупорных изделий и керамического кирпича, обеспечивая при этом сохранение и защиту окружающей среды, здоровья и жизни людей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 530 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия

ГОСТ 5040 Изделия огнеупорные теплоизоляционные. Технические условия

ГОСТ 20901 Изделия огнеупорные для кладки воздухонагревателей и воздухопроводов горячего дутья доменных печей. Технические условия

ГОСТ 21436 Изделия огнеупорные и высокоогнеупорные для футеровки вращающихся печей. Технические условия

ГОСТ 24704 Изделия огнеупорные корундовые и высокоглиноземистые. Технические условия

ГОСТ 28874 Огнеупоры. Классификация

ГОСТ Р ИСО 9001 Системы менеджмента качества. Требования

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

ГОСТ Р ИСО 14050 Менеджмент окружающей среды. Словарь

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

Издание официальное

ГОСТ Р 51387* Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения

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

ГОСТ Р 52104 Ресурсосбережение. Термины и определения.

ГОСТ Р 54097** Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Методология идентификации

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

ГОСТ Р 54196*4 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по идентификации аспектов энергоэффективности

ГОСТ Р 54197*5 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по планированию показателей (индикаторов) энергоэффективности

ГОСТ Р 54198*6 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 применены 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 13996, ГОСТ ИСО 9001, ГОСТ Р 56828.15, ГОСТ 530, ГОСТ 5040, ГОСТ 20901, ГОСТ 21436, ГОСТ 24704, ГОСТ 28874, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

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

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

Примечания

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

* Действует ГОСТ 31607—2012.

** Действует ГОСТ 33570—2015.

*** Действует ГОСТ Р 56828.29—2017.

*4 Действует ГОСТ Р 56828.19—2017.

*5 Действует ГОСТ Р 56828.16—2017.

*6 Действует ГОСТ Р 56828.24—2017.

щую среду при условии экономической целесообразности и технической возможности их применения.

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

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

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

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

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

[ГОСТ Р 56828.15, статья 2.88]

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

3.2

экологическая эффективность: Связь измеряемых результатов по охране и защите окружающей среды с использованными для этого материальными, энергетическими и трудовыми ресурсами, присущими конкретной хозяйственной системе.

Примечания

1 Данное определение сформировано на основе определения термина «эффективность», установленного в ГОСТ Р ИСО 9001.

2 Характеристика системы управления охраной и защитой окружающей среды на предприятии.

3 Следует различать термины «результативность» и «эффективность», поскольку они отображают взаимосвязи различных стратегических аспектов деятельности по защите окружающей среды:

- экологическая результативность связывает целеэкологические и производственные стратегии деятельности хозяйствующих субъектов;
- экологическая эффективность связывает ресурсные и социальные стратегии деятельности хозяйствующих субъектов.

[ГОСТ Р 56828.15, статья 2.214]

3.3

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

Примечания

1 Энергоэффективность выражается показателями потребления энергии конкретными объектами, изделиями.

2 Энергоэффективность оценивается:

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

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

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

[ГОСТ Р 56828.15, статья 2.219]

Примечания

1 Энергетическая эффективность — характеристика, отражающая 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 [8].

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

4 Технологии производства керамического кирпича и огнеупорных изделий

4.1 Керамику изготовляют из различных видов сырья, формуют различными способами, обжигают в печах разных типов, готовые изделия имеют разнообразную форму, размеры и цвет.

4.1.1 Основные технологические переделы (этапы) на стадии производства изделий из керамики одинаковы для всех ее видов и включают в себя:

- добычу глинистого сырья и его конусование;
- переработку сырьевых материалов и приготовление шихты;
- массоподготовку (объединяет подготовку сырьевых материалов и формовочных масс);
- формование,
- сушку,
- обжиг (однократный или многократный в зависимости от вида изделия);
- послеобжиговую обработку.

4.1.2 Подробно основные этапы на стадии производства керамического кирпича и огнеупорных изделий представлены в приложении А.

4.1.3 Технологическая схема производства керамического кирпича способом пластического формования представлена в [1].

4.1.4 Несмотря на простоту технологической схемы производства кирпича, способов ее реализации много. Выбор способа диктуется в первую очередь требованиями к готовой продукции, а также свойствами сырья. Требования к готовой продукции определяются областью ее применения. При этом будут существенно отличаться как нормативы расходов сырья и энергоносителей для производства того или иного вида кирпича, так количество и состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

4.2 Общая технологическая схема производства огнеупорных изделий на примере основных огнеупоров представлена в [1].

4.3 В соответствии с общей технологической схемой производства керамического кирпича и огнеупорных изделий сырьевые материалы смешивают, затем полученной массе прессованием, способами пластического формования или шликерного литья придают установленную форму.

4.4 Для улучшения качества смешения и формования обычно используют воду, которая затем испаряется при сушке.

4.5 Затем изделия загружают в печь (в случае печей периодического действия) либо пропускают через непрерывно действующую роликовую или туннельную печь (для чего изделия предварительно помещают на вагонетки). В производстве шамота применяют вращающиеся печи.

4.6 В процессе обжига происходит необратимое изменение структуры материала, поэтому необходимо обеспечить правильный режим термообработки:

- скорость нагревания;
- продолжительность выдержки при максимальной температуре;
- скорость охлаждения.

4.7 Важный фактор получения требуемых свойств керамического кирпича и огнеупорных изделий — это правильно выбранная среда обжига.

4.8 Готовую продукцию упаковывают и отправляют на склад до отгрузки потребителям.

4.9 В разделе 2.1.3 справочника [1] установлены детальные описания основных участков производства керамических изделий.

5 Общие требования к применению наилучших доступных технологий в производстве керамического кирпича и огнеупорных изделий

5.1 В настоящем стандарте приведены основные характеристики НДТ повышения энергетической эффективности и экологической эффективности производства керамического кирпича и огнеупорных изделий.

5.2 При внедрении НДТ в производство керамического кирпича и огнеупорных изделий необходимо:

- обеспечить комплексный подход к предотвращению и/или минимизации негативного воздействия технологических процессов, базирующийся на сопоставлении эффективности мероприятий по охране окружающей среды с затратами, которые должен при этом нести хозяйствующий субъект для предотвращения и/или минимизации негативного воздействия на окружающую среду в обычных условиях хозяйствования, оказываемого при производстве керамического кирпича и огнеупорных изделий;
- обеспечить комплексную защиту окружающей среды от негативного воздействия с тем, чтобы решение одной проблемы не создавало других и не нарушало установленных нормативов качества окружающей среды на конкретных территориях.

5.3 НДТ повышения энергетической эффективности производства керамических кирпича и камня должна включать в себя следующие сведения о ней:

- наименование НДТ;
- потребление тепловой и электрической энергии на единицу производимой продукции;
- потребление сырья на единицу производимой продукции;
- технологические нормативы, которые могут быть обеспечены при применении НДТ, в расчете на единицу производимой продукции;
- особенности применения НДТ в различных климатических и географических условиях и иных условиях;
- организацию производственного экологического контроля (мониторинга).

6 Наилучшие доступные технологии повышения энергетической эффективности производства керамического кирпича и огнеупорных изделий

6.1 К НДТ повышения энергетической эффективности при производстве керамического кирпича относят:

НДТ 2 — снижение потребления топлива в производстве керамических изделий [1];

НДТ 10 — снижение выбросов загрязняющих веществ при обжиге кирпича [1].

6.2 К НДТ повышения энергетической эффективности при производстве огнеупорных изделий относят:

НДТ 2 — снижение потребления топлива в производстве керамических изделий [1];

НДТ 15 — снижение потребления топлива в производстве огнеупоров [1].

6.3 К НДТ повышения энергетической эффективности при производстве керамического кирпича и огнеупорных изделий относятся следующие подходы [1]—[7].

6.3.1 Внедрение системы энергетического менеджмента с выполнением 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, отнесены к НДТ.

6.3.2 Основные технические решения интегрированы в процесс производства (в технологический процесс). В число таких решений входят:

- достижение ровного и стабильного процесса обжига в печи в соответствии с установленными параметрами, что является полезным с точки зрения минимизации всех выбросов из печи, а также потребления энергии;
- осуществление тщательного отбора и контроля всех веществ, поступающих в печь, чтобы предотвратить образование выбросов и/или снизить их количество;
- выполнение на постоянной основе мониторинга и измерений параметров процесса и выбросов.

6.3.3 Выбор технологического процесса

Для новых и полностью реконструируемых предприятий НДТ считается применение автоматизированных сушил и замена устаревших туннельных печей новыми, большей ширины и длины.

6.3.4 Сокращение энергопотребления

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

6.3.4.1 Модернизация печей и сушил включает в себя:

- автоматический контроль температуры и влажности в сушилах;
- установку в зонах сушил с независимым теплопереносом лопастных вентиляторов для создания требуемого температурного поля;
- оптимизацию (минимизацию) зазора между сушилами и печью и, где возможно, досушивание в зоне предварительного прогрева печи;
- интерактивное компьютерное управление режимом обжига;
- более тщательную герметизацию (заливку металлом, герметизацию песком или водой) туннельных печей и печей непрерывного действия;
- улучшенную теплоизоляцию (за счет применения теплоизолирующей футеровки или минерального волокна);
- модернизацию футеровки печей и печных вагонеток для сокращения продолжительности их охлаждения и снижения связанных с этим потерь тепла (так называемых выходных теплопотерь);
- использование высокоскоростных горелок для повышения полноты сгорания и теплопереноса.

6.3.4.2 Рекуперация избытка тепла из печей, особенно из зоны охлаждения.

Избыток тепла из зоны охлаждения печи (горячий воздух) или из теплообменника целесообразно использовать для сушки сырьевых материалов.

6.3.4.3 Предусмотрено использование топлива с высокой теплотворной способностью и малым содержанием вредных примесей.

6.3.4.4 Применяется оптимизация формы заготовок.

6.3.5 К НДТ производства керамических изделий относится минимизация потребления электроэнергии путем применения отдельно или совместно нижеследующих технических решений:

- использование системы управления электрическими мощностями;
- использование помольного и другого оборудования с высокой энергетической эффективностью.

7 Наилучшие доступные технологии повышения экологической эффективности производства керамического кирпича и огнеупорных изделий

7.1 К НДТ повышения экологической эффективности при производстве керамического кирпича относятся:

НДТ 1 — системы экологического менеджмента и их инструменты [1];

НДТ 3 — снижение выбросов пыли в производстве керамических изделий [1];

НДТ 4 — снижение выбросов загрязняющих веществ с отходящими газами при обжиге керамических изделий [1];

НДТ 5 — снижение количества производственных сточных вод при выпуске керамических изделий [1];

НДТ 6 — повторное использование шлама в производстве керамических изделий [1];

НДТ 7 — минимизация отходов производства и технологических потерь [1];

НДТ 8 — сокращение шумового воздействия производства керамических изделий [1];

НДТ 10 — снижение выбросов загрязняющих веществ при обжиге кирпича [1].

7.2 К НДТ повышения экологической эффективности при производстве огнеупорных изделий относятся:

НДТ 1 — системы экологического менеджмента и их инструменты [1];

НДТ 3 — снижение выбросов пыли в производстве керамических изделий [1];

НДТ 4 — снижение выбросов загрязняющих веществ с отходящими газами при обжиге керамических изделий [1];

НДТ 5 — снижение количества производственных сточных вод при выпуске керамических изделий [1];

НДТ 6 — повторное использование шлама в производстве керамических изделий [1];

НДТ 7 — минимизация отходов производства и технологических потерь [1];

НДТ 8 — сокращение шумового воздействия производства керамических изделий [1].

7.3 К НДТ повышения экологической эффективности при производстве керамических изделий относят перечисленные ниже подходы, установленные в [1]—[7].

7.3.1 Внедрение системы экологического менеджмента с выполнением требований, которые охватывают с учетом местных особенностей подходы:

- к выбору сырья;
- учету требований стандартов качества окружающей среды.

7.3.2 Основные технологические и технические решения, направленные на предотвращение и контроль загрязнения.

7.3.3 Неорганизованные выбросы пыли

Минимизация/предотвращение выбросов пыли, поступающей в атмосферу в результате нарушения герметичности оборудования в местах загрузки, выгрузки или хранения материалов, путем применения отдельно или совместно технических решений по операциям, связанным с неорганизованными выбросами пыли, и технических решений при навальном складировании материалов.

7.3.4 Организованные выбросы пыли

Минимизация выбросов пыли, поступающей в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздуховоды и трубы, реализуется путем применения совокупности следующих технологических решений:

- использование рукавных фильтров в технологических операциях, сопровождаемых большим пылеобразованием;
- периодическая очистка сушил, предотвращение накопления в них пыли и проведение соответствующего обслуживания;
- снижение выбросов пыли (взвешенных частиц) с дымовыми газами при обжиге путем использования малозольного топлива (природного, сжиженного и сжатого газа, легкого мазута) и снижения образования пыли при садке заготовок в печь.

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

В части выбросов неорганических газообразных соединений (NO_X, SO_X, HCl, HF) НДТ считаются поддержание их выбросов в отходящих печных газах на низком уровне или снижение их выбросов путем применения отдельно или совместно технических решений, включающих в себя:

- уменьшение подачи источника загрязняющих веществ с сырьем и топливом;
- оптимизацию режима обжига;
- применение установок мокрой очистки отходящих газов (скрубберов, фильтров);
- применение технологии селективного каталитического восстановления оксидов азота;
- создание участка сорбции для очистки от SO_X, HCl и HF с применением кальцийсодержащих добавок.

7.3.5.1 НДТ также считается поддержание выбросов HCl ниже 30 мг/м^3 и выбросов HF ниже 10 мг/м^3 как среднесуточного значения или среднего значения за период отбора проб (точечные измерения через каждые 30 мин) путем применения индивидуально или в сочетании технологий:

- использование набивных адсорберов горизонтального типа;
- организация сухой очистки дымовых газов с помощью фильтра (рукавного или электрофильтра).

7.3.6 Выбросы монооксида углерода (CO) и летучих органических соединений (ЛОС)

7.3.6.1 НДТ считается поддержание выбросов CO и ЛОС с отходящими газами на низком уровне путем предотвращения питания печи сырьевыми материалами, которые содержат большое количество ЛОС, и организации внутрипечного дожигания этих соединений.

7.3.6.2 Уровни выбросов газообразных соединений, которые могут быть достигнуты при применении указанных НДТ, приведены в приложении Б.

7.3.7 Производственные потери/отходы

7.3.7.1 Вторичное использование накопленных пылеобразных веществ или использование пыли в других производимых продуктах реализуют с учетом конкретных условий.

7.3.8 Шум

7.3.8.1 НДТ считается снижение/минимизация шума при производстве кирпича путем применения комплекса 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 в звукоизолированных зданиях.

7.4 Числовые значения показателей повышения экологической эффективности при применении НДТ установлены в приложении Б.

7.5 Экологическая эффективность, как правило, достигается при установлении обоснованных целевых показателей и экологических аспектов, влияющих на снижение негативного влияния на окружающую среду производственной деятельности.

7.6 Меры по сокращению негативного воздействия и повышению ресурсоэффективности при производстве керамики представлены в приложении В.

Приложение А
(справочное)

Основные этапы производства керамического кирпича и огнеупорных изделий

А.1 Основные этапы производства керамического кирпича и огнеупорных изделий:
- добыча и транспортирование сырья;
- подготовка и хранение сырья;
- формование;
- сушка;
- обжиг;
- контроль;
- упаковка и отгрузка.

А.2 Сырье для производства керамического кирпича и огнеупорных изделий — это легкоплавкие (реже тугоплавкие) глины и суглинки, сланцы, в которые в качестве различных добавок можно вводить кварцевый песок, а также отходы промышленности (древесные опилки, шлаки и т. п.).

А.3 В зависимости от характеристик основного сырья и требований к готовой продукции и экономической целесообразности применяют два основных способа формования полуфабриката: прессование полусухих масс на механических и гидравлических прессах и пластическое формование на ленточных прессах.

А.4 Для малопластичных глин применим сухой способ подготовки массы, при котором исходное глинистое сырье очищают от камней и крупных включений, подвергают первичному дроблению и, как правило, подсушивают в сушильных барабанах, после чего смешивают с другими компонентами смеси, доводя ее влажность до 8 %—12 %.

А.4.1 После вылеживания, приводящего к равномерному распределению влажности, массу прессуют в металлических формах и подвергают сушке обычно в туннельных сушилах.

А.4.2 Из-за низкой исходной влажности полуфабриката процесс сушки занимает относительно малое время.

А.4.3 Уплотнение при прессовании в металлических формах граней керамического кирпича и малая усадка приводят к большей точности размеров готовой продукции и четким граням.

А.4.4 Технология производства керамического кирпича полусухого прессования отличается более коротким производственным циклом и требует меньшей площади.

А.4.5 Недостатком данной схемы формования считают чувствительность создающейся поровой структуры полуфабриката к параметрам технологии, что нередко приводит к пониженной морозостойкости готового изделия.

А.4.6 Кроме того, данный вид формования технологически нецелесообразно применять для получения высокопустотного кирпича, огнеупорных изделий крупных габаритов и сложных форм.

А.5 Более распространенный способ формования полуфабрикатов керамического кирпича и огнеупорных изделий — это пластическое формование на ленточных прессах масс на основе глин широкого диапазона пластичности: от умеренно пластичных до высокопластичных.

А.5.1 Для малопластичных глин применение этого способа требует введения добавки более пластичной глины.

А.5.2 Подготовка массы включает в себя очищение глин от крупных включений и первичное дробление, затем измельчение в смеси с другими компонентами в валковых дробилках или бегунах до размеров кусков менее 1 мм.

А.5.3 Перед формованием практикуют вылеживание в шихтозапасниках для усреднения влажности смеси. Формуемый под давлением до 3 МПа ленточным прессом брус влажностью 18 %—22 % разрезают на заготовки, при необходимости удаляя с них фаски и (для лицевого кирпича) накатывая на поверхность рисунок.

А.5.4 Сушку проводят в туннельных или камерных сушилах при температуре от 70 °С до 90 °С, обдувая тележки с полуфабрикатом воздухом с контролируемой влажностью.

А.5.5 Продолжительность сушки в зависимости от влажности и габаритов полуфабрикатов составляет от 18 до 72 ч.

А.6 Используют также способ «жесткого» формования ленточными прессами малопластичных («жестких») глинистых масс с небольшой влажностью (14 %—18 %).

А.6.1 Этот способ позволяет упростить подготовку масс, уменьшить срок сушки, благодаря высокой прочности полуфабриката использовать для сушки печные вагонетки.

А.6.2 Однако этот способ требует применения более мощных ленточных прессов с давлением до 10 МПа, а также глин высокой связанности.

А.6.3 Способ полусухого формования («жесткое» формование) ограничивает ассортимент готовой продукции кирпичом малой пустотности.

А.7 Обжиг полуфабриката проводят в туннельных (реже в кольцевых) печах с выдержкой 2—5 ч при максимальной температуре обычно от 900 °С до 1100 °С преимущественно в окислительной среде.

А.7.1 Печи обогревают в основном природным газом, реже — мазутом.

А.7.2 Плотность садки полуфабриката зависит от вида продукции и подбирается так, чтобы обеспечить равномерное обтекание изделий горячими топочными газами и желаемое качество обожженных изделий.

А.7.3 Охлажденные до температуры 50 °С изделия поступают на сортировку и упаковывание.

А.8 Энергоемкость производства керамического кирпича и огнеупорных изделий определяют принятым на предприятии технологическим процессом их изготовления.

А.8.1 В зависимости от вида выпускаемой продукции доля энергозатрат в общей ее себестоимости изменяется от 17 % до 30 % и может достигать 40 %.

А.8.2 При производстве керамического кирпича и огнеупорных изделий используют два типа энергии: тепловую и электрическую.

А.9 В первую очередь энергия в производстве керамического кирпича и огнеупорных изделий расходуется на сушку и обжиг полуфабриката.

А.9.1 Уровень энергопотребления определяется свойствами исходного сырья, характеристиками производственного процесса, видом выпускаемой продукции, а также принятым способом обжига.

А.9.2 В настоящее время для обогрева печей применяют преимущественно природный газ, доля которого составляет 90 % общего энергопотребления: источниками энергии служат мазут, уголь, нефтяной кокс, торф, электричество.

А.10 Каждому виду изделий соответствует свой режим обжига (температура, продолжительность выдержки, плотность садки) и, как следствие, свое значение и характер удельного расхода энергии.

А.10.1 Снижения плотности блоков добиваются за счет присутствия и/или введения в глину порообразующих добавок, которые в большинстве своем являются органическими веществами.

А.10.2 Эти добавки вносят определенный вклад в энергетический баланс процесса, поэтому удельное потребление основного энергоносителя (природного газа, жидкого топлива) невелико.

А.10.3 Плотность лицевого кирпича выше, а обжиг ведут при более высоких температурах.

А.11 Основными потребителями электрической энергии являются двигатели и приводы, устройства транспортирования, нагреватели, вытяжные вентиляторы, дымососы и системы освещения, которые вместе потребляют более 90 % электрической энергии.

А.11.1 Доля электрической энергии достигает 30 % общей потребности в энергии.

А.11.2 Значение потребляемой электрической энергии колеблется от 100 до 200 кВт · ч/т.

А.12 Входные и выходные потоки в производстве керамического кирпича в Российской Федерации (количественная оценка) представлены на рисунке А.1.

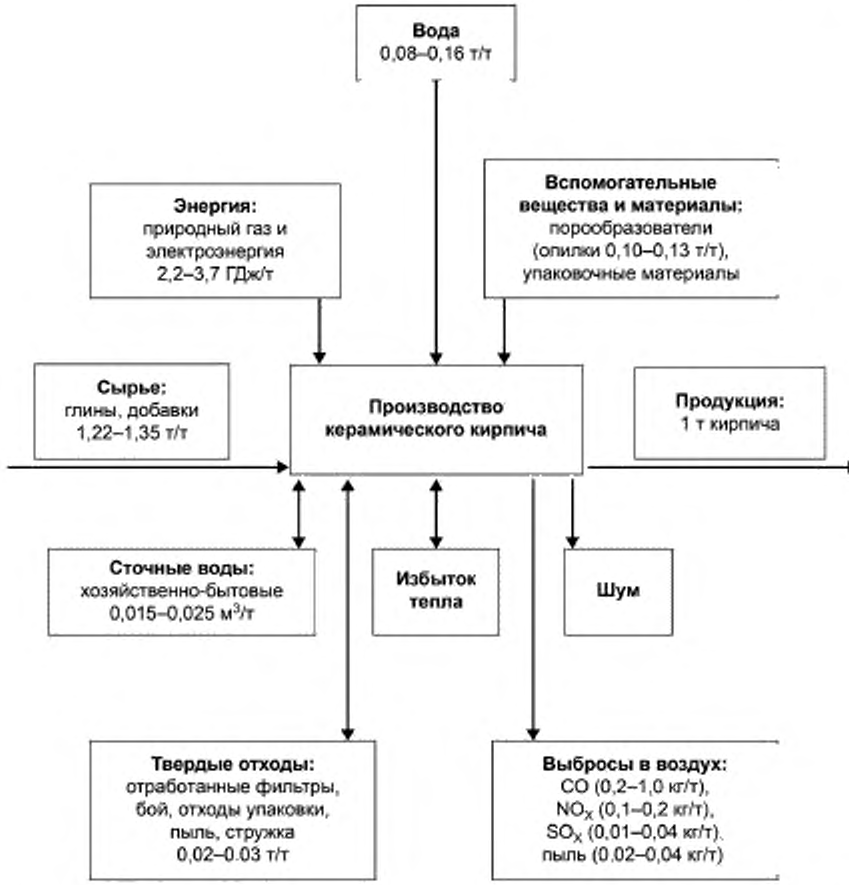

Рисунок А.1 — Входные и выходные потоки в производстве керамического кирпича в Российской Федерации (количественная оценка)

А.13 Выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, образующиеся в производстве огнеупорных изделий, определяют значительное энергопотребление и высокотемпературную обработку материалов.

А.14 К основным загрязняющим веществам, содержащимся в выбросах, относят:

- пыль;
- монооксид углерода;
- оксиды азота;
- оксиды серы;
- неорганические газообразные соединения фтора (для высокоглиноземистых огнеупоров).

Приложение Б
(справочное)

Числовые значения показателей повышения экологической эффективности при применении НДТ

Б.1 В отношении выбросов неорганических газообразных соединений (NO_X, SO_X) при применении НДТ могут быть достигнуты уровни выбросов, приведенные в таблице Б.1.

Таблица Б.1 — Концентрации оксидов азота и серы в отходящих газах

	Среднесуточное значение
NO_X в пересчете на NO_2, мг/м^3	< 250 — < 500
SO_X в пересчете на SO_2, мг/м^3	< 500 — < 2000
Примечание — Интервал принимается с учетом температуры дымовых газов.	

Б.2 В случае использования набивных адсорберов горизонтального типа, и/или организации сухой очистки дымовых газов с помощью фильтра (рукавного или электрофильтра), и/или применения сырья с низким содержанием соединений F и Cl могут быть достигнуты уровни выбросов (температура отходящих газов 100 °С—200 °С), приведенные в таблице Б.2.

Таблица Б.2 — Выбросы неорганических соединений фтора и хлора

Наименование показателя	Средняя концентрация в очищенном газе, мг/м^3	Средний удельный выброс, мг/кг
Неорганические газообразные соединения фтора в пересчете на HF	2,7	4,1
Неорганические газообразные соединения хлора в пересчете на HCl	8,4	12,7

Б.3 При предотвращении питания печи сырьевыми материалами, которые содержат большое количество ЛОС, и организации их внутрипечного дожигания могут быть достигнуты уровни выбросов (температура отходящих газов 100 °С—200 °С), приведенные в таблице Б.3.

Таблица Б.3 — Выбросы монооксида углерода и органических веществ

Загрязняющее вещество	Средняя концентрация в очищенном газе, мг/м^3	Средний удельный выброс, мг/кг
CO	175	250
Органические вещества, в пересчете на C	23	35

Приложение В
(справочное)

Меры по сокращению негативного воздействия и повышению ресурсоэффективности при производстве керамических изделий

В.1 В целях повышения энергетической эффективности и экологической эффективности производства керамических изделий применяют (см. раздел 2.1.5 справочника [1]):

- внедрение новых энергоэффективных технологических способов и проектных решений;
- модификацию полуфабрикатов и изделий;
- снижение водопотребления (организация водооборота);
- использование современного оборудования, прежде всего печей и сушил, и его совершенствование;
- максимальное использование остаточного тепла печей.

В.2 Среди технологических и технических подходов, применимых во всех отраслях производства изделий из керамики, можно упомянуть увеличение функциональности и облегчение изделия; приближение формы полуфабриката к форме изделия; введение пластификаторов, гидрофобных отощителей, плавней.

В.3 Управленческие подходы включают в себя внедрение систем экологического и энергетического менеджмента или использование их инструментов (аудита, программ повышения экологической результативности и энергоэффективности и пр.).

В.4 В большинстве отраслей производства керамических изделий отходы такие, как обрезки, стружка и некондиционные изделия, возвращают на стадию подготовки сырья.

В.5 Обожженные изделия низкого качества используют внутри предприятия, получая после дробления и рассева так называемый бой. Этот материал относят к непластичным, и его введение в массу облегчает сушку и способствует уменьшению усадки благодаря повышению проницаемости заготовок. Если такой бой неприменим в том технологическом процессе, в котором он образовался, его можно использовать в процессах других производств.

В.6 Отработанные огнеупорные изделия, образующиеся при перефутеровке печей, как правило, загрязнены шлаками, солями, стеклом или металлами, поэтому их введение может ухудшить огнеупорные характеристики любого изделия.

В.7 Материалы, содержащие другие виды загрязняющих веществ (например, остатки глазурей), невозможно использовать повторно. Отработанные гипсовые формы также непригодны к повторному использованию, однако могут применяться как сырье для цементной промышленности.

В.8 Измельченный гранулированный бой кирпича, помимо возврата в технологический процесс, в ряде случаев используют в качестве замены продукции других отраслей производства керамических изделий, имеющей тот же зерновой состав (например, как заполнитель в бетонах или наполнитель в асфальте для дорожного строительства).

В.9 Там, где это возможно, на стадии охлаждения изделий в обжиге осуществляют рекуперацию тепла, для этого охлаждение изделий стараются ускорить путем принудительной циркуляции воздуха в садке после зоны обжига. В результате образуется значительный объем чистого горячего воздуха, большую часть которого отбирают из печи вентиляторами и подают в сушку. Этот прием особенно эффективен при использовании туннельных печей.

В.10 Основными решениями, направленными на сокращение негативного воздействия на окружающую среду и повышение ресурсоэффективности производства кирпича керамического и огнеупорных изделий, являются:

- оптимизация состава сырья с целью уменьшения температуры обжига и сокращения его цикла;
- совершенствование систем непрерывного контроля температуры и влажности при сушке;
- повышение эффективности системы пылеулавливания с применением современных рукавных фильтров;
- интерактивное компьютерное управление режимом обжига с целью снижения затрат энергии при обжиге;
- снижение уровня шума и вибрации путем улучшения изоляции источников, а также (если необходимо) улучшение звукоизоляции производственных зданий.

Библиография

[1] Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Производство керамических изделий», утвержденный приказом Росстандарта от 15 декабря 2015 г. № 1574

[2] Европейский справочник по наилучшим доступным технологиям в производстве керамических изделий. Август 2007 г. (European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. August 2007)

[3] Справочный документ по наилучшим доступным технологиям. Производство керамических изделий (перевод) [Электронный ресурс] // М.: Проект «Гармонизация экологических стандартов II — Россия», 2009. URL: gost.e-ecolog.ru

[4] Европейский справочник по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности. Февраль 2009 г. (Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. February 2009)

[5] Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности [Электронный ресурс] // М.: Эколайн, 2012. — 458 с. URL: gost.e-ecolog.ru

[6] Отраслевой рекомендательный документ по комплексному предотвращению и контролю загрязнений. Сентябрь 2007 (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)

[7] 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)

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

УДК 669.3.006:354 ОКС 13.020.01

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии, энергоэффективность, производство керамического кирпича и огнеупорных изделий

Редактор *О.В. Рябиничева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 07.08.2019. Подписано в печать 21.08.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2.32. Уч.-изд. л. 1,86.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru