ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59561— 2021

Изделия теплоизоляционные из пенополиуретана (ППУ) и пенополиизоцианурата (ПИР) для строительства, напыляемые на месте производства работ

ЖЕСТКИЕ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВЫЕ И ПЕНОПОЛИИЗОЦИАНУРАТНЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Ассоциацией производителей напыляемого ППУ (АПНППУ) на основе собственного перевода на русский язык немецкоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4, Производственным, научно-исследовательским и проектно-конструкторским учреждением «Венчур» (ПНИПКУ «Венчур»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 144 «Строительные материалы и изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 июня 2021 г. № 530-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту ДИН ЕН 14315-1:2013 «Теплоизоляционные продукты для зданий. Получаемые на месте жесткие пенополиуретаны (ППУ) и пенополиизоцианураты (ПИР). Часть 1. Спецификация для жестких пенополиуретановых систем перед применением» (DIN EN 14315-1:2013 «Thermal insulating products for buildings — In-situ formed sprayed rigid polyurethane (PUR) and polyisocyanurate (PIR) foam products — Part 1: Specification for the rigid foam spray system before install», МОД) путем внесения изменений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных и национальных стандартов европейским и международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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, 2021

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, определения, обозначения и сокращения 3
3.1 Термины и определения 3
3.2 Обозначения и сокращения 4
3.2.1 Обозначения и единицы измерения 4
3.2.2 Обозначения 5
3.2.3 Сокращения 6
4 Технические требования 6
4.1 Общие требования 6
4.2 Требования для материалов всех областей применения 6
4.2.1 Измерение толщины 6
4.2.2 Термическое сопротивление и теплопроводность 6
4.2.3 Пожарная опасность готовых изделий 7
4.2.4 Профиль реакции и плотность свободного вспенивания 7
4.2.5 Долговечность 7
4.2.6 Содержание закрытых ячеек 8
4.3 Требования к материалам для конкретных областей применения 8
4.3.1 Общие положения 8
4.3.2 Паропроницаемость 8
4.3.3 Водопоглощение при кратковременном частичном погружении 8
4.3.4 Характеристики сжатия 8
4.3.5 Ползучесть при сжатии 9
4.3.6 Звукопоглощение 9
4.3.7 Выделение вредных веществ 9
4.3.8 Прочность при растяжении перпендикулярно к лицевой поверхности 9
4.3.9 Деформация при заданных значениях нагрузки и температуры 9
4.3.10 Стабильность размеров при заданных значениях температуры и влажности 10
5 Методы испытаний 10
5.1 Отбор и подготовка образцов для испытаний 10
5.2 Подготовка образцов к испытанию 10
5.3 Проведение испытаний 12
6 Код маркировки 12
7 Оценка соответствия 12
7.1 Общие положения 12
7.2 Типовые испытания 12
7.3 Контроль производственного процесса 13
8 Маркировка и этикетирование 13
8.1 Маркировка 13
8.2 Техническая информация 13
Приложение А (обязательное) Определение декларируемых значений термического сопротивления и теплопроводности после старения 15
Приложение В (обязательное) Типовые испытания (ITT) и контроль производственного процесса на предприятии (FPC) 17

Приложение С (обязательное) Определение термического сопротивления и теплопроводности с учетом старения 19
Приложение D (обязательное) Подготовка образцов 25
Приложение Е (обязательное) Определение профиля реакции и плотности свободного вспенивания жесткого пенополиуретана 26
Приложение F (обязательное) Определение прочности адгезии к основанию (подложке), измеренной перпендикулярно к лицевым поверхностям 27
Приложение G (справочное) Пример определения значения теплопроводности и термического сопротивления материала с учетом старения 28
Приложение Н (справочное) Рекомендации для составления карт значений термического сопротивления 29
Приложение ZA (справочное) Перечень технических требований к продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия в Российской Федерации и оказывающей влияние на безопасность и энергоэффективность зданий и сооружений 33
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов европейским и международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте 34
Библиография 35

Введение

В настоящий модифицированный стандарт внесены следующие изменения относительно примененного стандарта:

1) изменено наименование стандарта;

2) исключены ссылки на европейские стандарты ЕН ИСО 1182, ЕН ИСО 11925-2, ЕН 13823, ЕН ИСО 1716, АСТМ Д 3985, не принятые в качестве межгосударственных стандартов;

3) исключено приложение ZA, так как положения, изложенные в нем, не применяются в Российской Федерации и содержат пункты европейского стандарта, соответствующие положениям, изложенным в директиве ЕС в части строительных изделий;

4) введено новое приложение ZA, в котором приводится перечень требований и технических характеристик продукции, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Российской Федерации и оказывающих влияние на безопасность и энергоэффективность зданий и сооружений;

5) ссылка на ЕН 13501-1 заменена ссылками на межгосударственные стандарты ГОСТ 30244, ГОСТ 30402, ГОСТ 12.1.044, распространяющиеся на тот же аспект стандартизации, но не гармонизированные с ним;

6) заменены приложения G и H, содержащие негармонизированные стандарты по методам испытаний, которые также заменены ссылками на межгосударственные стандарты ГОСТ 30244, ГОСТ 30402, ГОСТ 12.1.044, распространяющиеся на аналогичный аспект стандартизации;

7) исключена таблица В.2 приложения В, содержащая данные о евроклассах изделий в части минимальной частоты испытаний по определению показателей пожарной опасности;

8) из приложения С исключено примечание, в котором приведена ссылка на стандарт АСТМ 3985, так как отсутствует его национальный аналог;

9) ссылки на европейские и международные стандарты заменены ссылками на соответствующие межгосударственные и национальные стандарты;

10) измененные ссылки, слова, фразы, сноски выделены в тексте курсивом.

ОКС 91.100.60

Поправка к ГОСТ Р 59561—2021 Изделия теплоизоляционные из пенополиуретана (ППУ) и пенополиизоцианурата (ПИР) для строительства, напыляемые на месте производства работ. Жесткие пенополиуретановые и пенополиизоциануратные системы перед применением. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Приложение G, формула (G.2)	0.0401	0,0401

(ИУС № 2 2022 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Изделия теплоизоляционные из пенополиуретана (ППУ) и пенополиизоцианурата (ПИР) для строительства, напыляемые на месте производства работ

ЖЕСТКИЕ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВЫЕ И ПЕНОПОЛИИЗОЦИАНУРАТНЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ

Технические условия

Thermal insulation materials for building and construction based on polyurethane (PU) and polyisocyanurate (PIR) foam applied in situ Polyurethane and polyisocyanurate rigid foam systems before application. Specifications

Дата введения — 2021—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к системам для производства бесшовной теплоизоляции из жесткого пенополиуретана (ППУ) и пенополиизоцианурата (ПИР), предназначенной для строительных конструкций жилых и производственных зданий и сооружений.

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к системам до применения, методы испытаний, а также требования к оценке соответствия системы и маркировке.

Настоящий стандарт не распространяется на жесткий пенополиуретан (ППУ) и пенополиизоцианурат (ПИР), изготовленные в заводских условиях, а также на покрытия, предназначенные для изоляции инженерного и технологического оборудования.

В настоящем стандарте требования к жесткому ППУ и ПИР, получаемым методом напыления на месте выполнения работ, не разделены.

В случае необходимости данный стандарт может распространяться и на другие области применения теплоизоляции из пенополиуретана и полиизоцианурата.

Примечание — Продукты в форме пенополиуретана бывают эластичными и жесткими. Эластичные продукты используются в обивочных материалах и матрасах и характеризуются способностью менять, поддерживать и восстанавливать свою первичную толщину на протяжении всего использования. Неэластичные продукты называются жесткими и не имеют таких характеристик. В основном они используются для теплоизоляции и могут иметь различные значения прочности на сжатие. Ячеистая структура жесткого пенополиуретана не восстанавливается полностью после деформаций.

Некоторые жесткие пенополиуретаны имеют очень низкую плотность и низкую прочность на сжатие. На рынке их иногда называют «коммерческие», как «мягкие» или «полужесткие» пены.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.044 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ EN 823 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения толщины.

ГОСТ EN 826 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения характеристик сжатия

Издание официальное

ГОСТ EN 1602 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения кажущейся плотности

ГОСТ EN 1604 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения стабильности размеров при заданной температуре и влажности

ГОСТ EN 1605 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения деформации при заданной сжимающей нагрузке и температуре

ГОСТ EN 1606 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения ползучести при сжатии

ГОСТ EN 1607—2011 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения прочности при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям

ГОСТ EN 1609 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения водопоглощения при кратковременном частичном погружении

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 19433 Грузы опасные. Классификация и маркировка

ГОСТ 27296 Здания и сооружения. Методы измерения звукоизоляции ограждающих конструкций

ГОСТ 30244 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ 30402 Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость

ГОСТ 30444 Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени

ГОСТ 31340 Предупредительная маркировка химической продукции. Общие требования

ГОСТ 31704 (EN ISO 354:2003) Материалы звукопоглощающие. Метод измерения звукопоглощения в реверберационной камере

ГОСТ 31705 (EN ISO 11654:1997) Материалы звукопоглощающие, применяемые в зданиях. Оценка звукопоглощения

ГОСТ 31913—2011 (EN ISO 9229:2007) Материалы и изделия теплоизоляционные. Термины и определения

ГОСТ 31915 (EN 13172:2008) Изделия теплоизоляционные. Оценка соответствия

ГОСТ 31924 (EN 12939:2000) Материалы и изделия строительные большой толщины с высоким и средним термическим сопротивлением. Методы определения термического сопротивления на приборах с горячей охранной зоной и оснащенных тепломером

ГОСТ 31925—2011 (EN 12667:2001) Материалы и изделия строительные с высоким и средним термическим сопротивлением. Методы определения термического сопротивления на приборах с горячей охранной зоной и оснащенных тепломером

ГОСТ ЕН 12086 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения характеристик паропроницаемости

ГОСТ Р 54008 Оценка соответствия. Схемы декларирования соответствия

ГОСТ Р 50460 Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования

ГОСТ Р 56590—2016 (EN 13165:2012) Плиты на основе пенополиизоцианурата теплозвукоизоляционные. Технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по 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, определения, обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **пенополиуретан (ППУ) (получаемый на месте производства работ материал):** Жесткий ячеистый термореактивный полимерный изоляционный материал со структурой на основе полимеров преимущественно полиуретанового типа.

3.1.2 **пенополиизоцианурат (ПИР) (получаемый на месте производства работ материал):** Жесткий ячеистый термореактивный полимерный изоляционный материал со структурой на основе полимеров преимущественно полиизоциануратного типа.

3.1.3 **система жесткого напыляемого пенополиуретана:** Комплект из составляющих компонентов, как правило, полиольного и изоцианантного компонентов, которые при напылении образуют жесткий пенополиуретан (ППУ) или жесткий пенополиизоцианурат (ПИР), характеризующиеся определенными производителем системы свойствами и характеристиками.

3.1.4 **изоцианантный компонент:** Жидкий изоцианантный продукт, являющийся одним из компонентов системы жесткого напыляемого пенополиуретана.

3.1.5 **полиольный компонент:** Жидкий продукт, содержащий гидроксильные группы, а также вспенивающие агенты, катализаторы и другие функциональные добавки (являющийся одним из компонентов системы жесткого напыляемого пенополиуретана).

3.1.6 **время старта:** Время от начала смешивания компонентов до начала подъема жесткого пенополиуретана.

Примечание — Измеряется в секундах.

3.1.7 **время гелеобразования:** Время от начала премешивания смеси компонентов до момента, когда при прикосновении стеклянной палочки к поднимающейся реакционной смеси образуются тянущиеся полимерные нити.

Примечание — Для определения времени гелеобразования стеклянную палочку погружают во вспенивающуюся массу на глубину 5—10 мм каждые 2 с. Измеряется в секундах.

3.1.8 **время до исчезновения отлипа:** Время от начала перемешивания смеси компонентов до окончания увеличения объема композиции, когда при прикосновении стеклянной палочки к поверхности жесткого пенополиуретана нет эффекта прилипания и нет образования полимерных нитей.

Примечание — Измеряется в секундах.

3.1.9 **плотность свободного вспенивания:** Плотность образца, полученного при проведении испытаний по Е.5 (приложение Е).

3.1.10 **соотношение смешивания:** Пропорции компонентов системы жесткого напыляемого пенополиуретана, указанные изготовителем для получения жесткого пенополиуретана или пенополиизоцианурата.

Примечание — Данный показатель может выражаться в виде весового коэффициента или объемного или обоих показателей.

3.1.11

партия продукции: *Определенное количество продукции, изготовленное в одинаковых условиях.*

[ГОСТ 31913—2011, статья 2.7.8]

3.1.12

уровень: *Заданное значение, которое является верхней или нижней границей требования.*

[ГОСТ 31913—2011, статья 2.7.15]

3.1.13

класс: *Комбинация из двух уровней одной и той же характеристики изделия, между которыми находятся значения этой характеристики.*

[ГОСТ 31913—2011 (EN ISO 9229:2007), статья 2.7.16]

3.1.14

многослойное теплоизоляционное изделие: *Изделие с облицовкой или покрытием, состоящее из двух или более слоев одного теплоизоляционного материала, соединенных химическим или физическим способом в горизонтальном и/или вертикальном направлениях.*

[ГОСТ Р 56590—2016, статья 3.1.8]

3.1.15

вспененный полиуретан (пенополиуретан): *Жесткий или полужесткий теплоизоляционный материал на основе полиуретана, в основном с закрытой ячеистой структурой.*

[ГОСТ 31913—2011, статья 2.1.2.6]

3.1.16

напыляемый пенополиуретан: *Жесткий теплоизоляционный материал на основе пенополиуретана, который вспенивают на месте производства работ.*

[ГОСТ 31913—2011, статья 2.2.3.4]

3.1.17

вспененный полиизоцианурат (пенополиизоцианурат): *Жесткий теплоизоляционный материал с закрытой, в основном ячеистой, структурой, полученный на основе полимеров изоциануратного типа.*

[ГОСТ 31913—2011, статья 2.1.2.9]

3.1.18

теплоизоляция, вспениваемая на месте производства работ: *Материал или смесь материалов, наносимые набрызгом или напылением, или другим способом на месте производства работ и образующие пену, впоследствии затвердевающую и образующую жесткое теплоизоляционное изделие.*

[ГОСТ 31913—2011, статья 2.4.5]

3.1.19

напыляемая теплоизоляция: *Теплоизоляционный материал, наносимый на поверхность напылением и образующий твердую поверхность.*

[ГОСТ 31913—2011, статья 2.4.6]

3.2 Обозначения и сокращения

3.2.1 Обозначения и единицы измерения

α_p — фактический коэффициент звукопоглощения;

α_w — индекс звукопоглощения;

d — толщина, мм;

d_N — номинальная толщина изделия, мм;

d_S — толщина испытуемого образца, мм;

$\Delta\varepsilon_l$ — относительное изменение длины, %;

$\Delta\varepsilon_b$ — относительное изменение ширины, %;

$\Delta\varepsilon_d$ — относительное изменение толщины, %;

ε_{ct} — ползучесть при сжатии, %;

ε_t — общее уменьшение толщины, %;

k — коэффициент, зависящий от числа полученных результатов испытаний (см. таблицу А.1);

k_a — коэффициент, зависящий от числа результатов измерений значений после старения;

k_i — коэффициент, зависящий от числа результатов измерений начальных значений;

$\lambda_{90/90}$ — 90 %-ный доверительный интервал с уровнем вероятности 90 % для теплопроводности, Вт/(м · К);

λ_D — декларируемое значение теплопроводности (после старения), Вт/(м · К);

λ_i — один из результатов определения теплопроводности, Вт/(м · К);

$\lambda_{средн}$ — среднее значение теплопроводности, Вт/(м · К);

$\lambda_{средна}$ — среднее значение теплопроводности после старения, Вт/(м · К);

$\lambda_{средн i}$ — среднее значение начальных результатов определения теплопроводности, Вт/(м · К);

$\Delta\lambda_a$ — приращение значения теплопроводности после старения, Вт/(м · К);

$\Delta\lambda_f$ — фиксированное приращение значения теплопроводности при старении, Вт/(м · К);

μ — коэффициент сопротивления диффузии водяного пара, мг/(м · ч · Па);

n — число результатов испытаний;

$R_{90/90}$ — 90 %-ный доверительный интервал с уровнем вероятности 90 % для термического сопротивления, м^2 · К/Вт;

R_D — декларируемое значение термического сопротивления, м^2 · К/Вт;

R_i — один из результатов определения термического сопротивления, м^2 · К/Вт;

$R_{средн}$ — среднее значение термического сопротивления, м^2 · К/Вт;

S_λ — расчетное значение среднеквадратичного отклонения теплопроводности, Вт/(м · К);

$S_{\lambda a}$ — расчетное значение среднеквадратичного отклонения теплопроводности после старения, Вт/(м · К);

$S_{\lambda i}$ — расчетное значение среднеквадратичного отклонения начальной теплопроводности, Вт/(м · К);

S_R — расчетное значение среднеквадратичного отклонения значений толщины, м;

σ_{10} — прочность при сжатии при 10 %-ной относительной деформации, кПа;

σ_a — прочность адгезии к основанию (подложке) при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям, кПа;

σ_c — сжимающая нагрузка, кПа;

σ_m — предел прочности при сжатии, кПа;

W_p — водопоглощение при кратковременном частичном погружении, кг/м^2.

3.2.2 Обозначения

AP(d) — декларируемый уровень практического коэффициента звукопоглощения для толщины d или диапазона толщины, выраженной в миллиметрах, в котором заявленное значение действительно;

AW(d) — декларируемый уровень индекса звукопоглощения для толщины d или диапазона толщины в миллиметрах, при которых действует заявленное значение;

A — декларируемый уровень адгезионной прочности к основанию;

CC(i_1/i_2/y)σ_c — декларируемый уровень ползучести при сжатии, где i_1 — уровень сокращения общей толщины, i_2 — ползучесть при сжатии, y — соответствующий период времени в годах, σ_c — декларируемая экстраполированная деформация сжатия;

CCC — декларируемый уровень содержания закрытых ячеек;

CS(10/*Y*) — декларируемый уровень предела прочности при сжатии или прочности на сжатие;

CT — декларируемое значение времени старта;

DLT(*i*)*5* — декларируемый уровень деформации при определенной сжимающей нагрузке и температуре и максимальной 5 %-ной относительной деформации при сжатии;

DS (TH) — декларируемый уровень стабильности размеров при определенных температуре и влажности;

FRB — декларируемая плотность свободного вспенивания в стакане;

FRC — декларируемая плотность свободного вспенивания в ядре;

GT — декларируемое время гелеобразования;

MU — декларируемый коэффициент сопротивления диффузии водяного пара;

TFT — декларируемое время до исчезновения отлипа;

W — декларируемый уровень водопоглощения при кратковременном частичном погружении.

3.2.3 Сокращения

ППУ — жесткий пенополиуретан;

ПИР — пенополиизоцианурат;

ПУ — жесткая полиуретановая пена, включающая жесткие ППУ и ПИР типы;

ITT — первичные (типовые) испытания;

FPC — контроль производственного процесса на предприятии;

MLn — многослойный материал (n — число слоев);

KM — класс пожарной опасности.

4 Технические требования

4.1 Общие требования

Система для производства жестких ППУ и ПИР, как правило, представляет собой двухкомпонентную систему:

- полиольный компонент А — готовый к использованию компонент, содержащий сложные и простые полиэфиры, стабилизаторы, катализаторы, антипирены, фреон или водно-органическую смесь в качестве вспенивателя;
- изоцианатный компонент В — полимерный дифенилметандиизоцианат, синоним метилендифенилдиизоцианат (МДИ).

Для соответствия требованиям настоящего стандарта пенополиуретан должен отвечать требованиям 4.2 и 4.3.

Примечание — Технические характеристики ППУ- и ПИР-материалов практически идентичны, но, как правило, ПИР характеризуются более высокой предельной температурой эксплуатации и имеют лучшие пожарно-технические характеристики. Декларируемые производителем свойства представляются с использованием термина ПУ, включающего ППУ- и ПИР-материалы (см. 3.1.3).

За результат одного испытания по определению показателей материала принимают среднее значение результатов, полученных при испытаниях образцов, число которых приводится в таблице 7.

4.2 Требования для материалов всех областей применения

4.2.1 Измерение толщины

Толщину определяют по *ГОСТ EN 823*, если не предусмотрено иное.

4.2.2 Термическое сопротивление и теплопроводность

Термическое сопротивление и теплопроводность определяют по *ГОСТ 31925*. Термическое сопротивление и теплопроводность с учетом декларируемых производителем показателей определяют в соответствии с требованиями, приведенными в приложениях А и С, 5.3.2, а также следующими требованиями:

- средняя температура образца при испытании должна быть 10 °С;
- измеренные значения указывают с точностью до трех значащих цифр;
- термическое сопротивление R_D указывают обязательно, теплопроводность λ_D указывают при необходимости;
- декларируемое значение термического сопротивления R_D и декларируемое значение теплопроводности λ_D указывают как предельные значения, характеризующие не менее 90 % изготовленных изделий с уровнем вероятности их получения 90 %;

- значение теплопроводности $\lambda_{90/90}$ указывают с округлением в бóльшую сторону до 0,001 Вт/(м · К), как λ_D в уровнях с интервалом 0,001 Вт/(м · К);

- значение термического сопротивления R_D, рассчитанное на основе номинальной толщины d_N и соответствующего значения теплопроводности $\lambda_{90/90}$, если оно не измерено непосредственно;

- значение термического сопротивления $R_{90/90}$, рассчитанное на основе номинальной толщины d_N и соответствующего значения теплопроводности $\lambda_{90/90}$, указывают с округлением в меньшую сторону с точностью 0,05 м^2 · К/Вт, как R_D в уровнях с интервалом 0,05 м^2 · К/Вт (см. примечание).

Пример определения значений теплопроводности и теплового сопротивления после старения приведен в приложении А.

Примечание — Значение термического сопротивления после старения для напыляемого жесткого пенополиуретана ПУ указывает производитель.

4.2.3 Пожарная опасность готовых изделий

Горючесть материала (изделия) определяют по *ГОСТ 30244*, воспламеняемость — по *ГОСТ 30402*, распространение пламени — по *ГОСТ 30444*, токсичность и дымообразующую способность — по *ГОСТ 12.1.044*. Перечень показателей, необходимых для оценки пожарной опасности, и класс пожарной опасности покрытий определяют согласно [1] исходя из назначения материала (изделия). Класс конструктивной пожарной опасности материалов (покрытий) в составе конструкций определяют в соответствии с нормативными документами в области пожарной безопасности согласно области применения конструкций.

Примечание — В сопроводительной документации изготовитель приводит подробные сведения об условиях испытаний и области применения изделий.

4.2.4 Профиль реакции и плотность свободного вспенивания

Соответствующие значения для системы жесткого напыляемого пенополиуретана устанавливают в соответствии с приложением Е.

4.2.5 Долговечность

4.2.5.1 Общие положения

Требования к долговечности материала приведены в 4.2.5.2, 4.2.5.3, 4.2.5.4.

4.2.5.2 Долговечность готовых изделий по пожарной опасности при старении

Принимается, что характеристики пожарной опасности изделий в соответствии с 4.2.3 не изменяются с течением времени.

4.2.5.3 Долговечность готовых изделий по термическому сопротивлению и теплопроводности при старении/износе

Изменение теплопроводности изделий во времени определяют по 4.2.2, 4.3.10 и приложению С, которые содержат методы ускоренного старения, используемые для определения значений, декларируемых изготовителем.

4.2.5.4 Долговечность в условиях сжатия при старении

Прочность на сжатие покрытий ПУ остается постоянной, если с течением времени отсутствует процесс диффузии воздуха в ячейки (старения). В зависимости от содержания закрытых ячеек покрытия ПУ классифицируют на соответствующие уровни (таблица 1). Значение прочности на сжатие будет максимальным с уровнем CCC4 (содержание закрытых ячеек > 90 %) и минимальным с уровнем CCC1 (< 20 %).

4.2.6 Содержание закрытых ячеек

Определение содержания закрытых ячеек представлено в [2], [3], классификация — согласно таблице 1.

Таблица 1 — Классы содержания закрытых ячеек

Класс	Содержание закрытых ячеек
CCC1	< 20 %
CCC2	с 20 % до 80 %
CCC3	> 80 % до 89 %
CCC4	≥ 90 %

4.3 Требования к материалам для конкретных областей применения

4.3.1 Общие положения

Если на применяемый материал отсутствует требование к показателю, установленному в 4.3, то изготовитель не определяет и не указывает данный показатель.

4.3.2 Паропроницаемость

Характеристики паропроницаемости определяют по *ГОСТ EN 12086, метод А* (23 °С, 0—50 % относительной влажности). Сопротивление проникновению пара декларируется как коэффициент сопротивления диффузии водяного пара μ, с символом MU. Результаты испытаний не должны быть ниже декларируемого значения.

4.3.3 Водопоглощение при кратковременном частичном погружении

Водопоглощение при кратковременном частичном погружении, W_p, кг/м^2, определяют согласно *ГОСТ EN 1609, метод В*. Результаты испытаний не должны быть выше декларируемого значения.

4.3.4 Характеристики сжатия

Прочность на сжатие при 10 %-ной линейной деформации σ_{10} или предел прочности при сжатии σ_m определяют по *ГОСТ EN 826*. Фактическое значение прочности на сжатие при 10 %-ной деформации σ_{10} или предела прочности при сжатии σ_m должны быть не менее значений, указанных в таблице 2 для соответствующей группы. За результат принимают меньшие значения обоих показателей.

Таблица 2 — Группы прочности на сжатие или предела прочности при сжатии

Обозначения групп	Требуемое значение, кПа
CS(10/Y)100	≥ 100
CS(10/Y)150	≥ 150
CS(10/Y)200	≥ 200
CS(10/Y)300	≥ 300
CS(10/Y)400	≥ 400
CS(10/Y)500	≥ 500

Примечание — Для ПУ прочность на сжатие при нагрузке от пешеходного движения или предел прочности при сжатии также может быть определен по *ГОСТ EN 826*.

4.3.5 Ползучесть при сжатии

Ползучесть при сжатии ε_{ct} и общее уменьшение толщины ε_t определяют не ранее чем через 122 сут испытаний при декларируемой сжимающей нагрузке σ_c, значение которой указывают с интервалом не менее 1 кПа.

Для получения декларируемого значения ползучести при сжатии по *ГОСТ EN 1606* проводят 30-кратную экстраполяцию результата, что соответствует 10 годам. Деформацию при сжатии указывают в уровнях i_2, общее уменьшение толщины — в уровнях i_1 с интервалом 0,5 % при соответствующей сжимающей нагрузке. Группы по характеристике ползучести при сжатии приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Группы по характеристике ползучести при сжатии

Группы	Продолжительность испытания, сут	Период экстраполяции, лет	Заданная нагрузка, кПа	Требование, %
CC(i_1/i_2 % 10)σ_c	122	10	σ_c	i_1, i_2
CC(i_1/i_2 % 25)σ_c	304	25	σ_c	i_1, i_2
CC(i_1/i_2 % 50)σ_c	608	50	σ_c	i_1, i_2

Примечание — Например, согласно коду CC(i_1/i_2/y) σ_c, раздел 6, декларируемый уровень CC(3/2/25)40 означает, что ползучесть при сжатии не превышает 2 %, общее уменьшение толщины не превышает 3 % после экстраполяции в течение 25 лет (т. е. 30 испытаний в течение 304 дней) при заданной нагрузке 40 кПа.

4.3.6 Звукопоглощение

Коэффициент звукопоглощения определяют по *ГОСТ 31704*. Характеристики звукопоглощения рассчитывают согласно *ГОСТ 31705* со значениями α_p (коэффициент звукопоглощения) на следующих частотах: 125, 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц и индекса звукопоглощения α_w.

Если декларируется звукопоглощение, то также должны быть указаны толщина или диапазон толщин, в которых действует декларируемое значение.

Индекс изоляции воздушного шума, Дб, зависит от общей толщины конструкции, в состав которой входит изделие из ППУ, с учетом основы. Индекс изоляции воздушного шума определяют по *ГОСТ 27296*.

Примечание — В любом случае зависимость звукопоглощения от толщины жесткого пенополиуретана очень небольшая и важна только для пенополиуретана с низким содержанием закрытых ячеек (CCC1).

4.3.7 Выделение вредных веществ

Материалы не должны выделять вредных веществ в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК), установленные органами санитарно-эпидемиологического надзора [4].

4.3.8 Прочность при растяжении перпендикулярно к лицевой поверхности

Данную характеристику измеряют согласно приложению F. Для материалов класса CCC1 с содержанием закрытых ячеек 20 % прочность сцепления жесткого пенополиуретана с основанием (адгезия) σ_a должна быть больше когезионной прочности жесткого пенополиуретана. Для других продуктов прочность должна быть не меньше 20 кПа и должна указываться согласно группам в таблице 4.

Таблица 4 — Группы по показателю прочности адгезии жесткого пенополиуретана к основанию перпендикулярно к лицевым поверхностям

Группы	Требуемое значение, кПа
A1	≥ 20
A2	≥ 50
A3	≥ 100

4.3.9 Деформация при заданных значениях нагрузки и температуры

Деформацию по толщине при заданных значениях сжимающей нагрузки и температуры определяют согласно *ГОСТ EN 1605*. Относительное изменение толщины $\Delta\varepsilon_d$ не должно превышать значений, указанных в таблице 5 для декларируемого уровня соответствующей группы.

Таблица 5 — Группы деформации при заданных значениях сжимающей нагрузки и температуры

Группа	Условия испытания	Требуемое значение, $\Delta\varepsilon_d$, %
DLT(1)5	Нагрузка: 20 кПа Температура: (80 ± 1) °C Время: (48 ± 1) ч	≤ 5
DLT(2)5	Нагрузка: 40 кПа Температура: (70 ± 1) °C Время: (168 ± 1) ч	≤ 5
DLT(3)5	Нагрузка: 80 кПа Температура: (60 ± 1) °C Время: (168 ± 1) ч	≤ 5

4.3.10 Стабильность размеров при заданных значениях температуры и влажности

Стабильность размеров при заданных значениях температуры и влажности определяют согласно *ГОСТ EN 1604*. Испытания проводят на разных образцах в течение (48 ± 1) ч при (–20 ± 3) °C и при (70 ± 2) °C, относительной влажности (90 ± 5) %.

Относительные изменения длины $\Delta\varepsilon_l$, ширины $\Delta\varepsilon_b$ и толщины $\Delta\varepsilon_d$ не должны превышать значений, указанных в таблице 6 для соответствующей группы.

Таблица 6 — Группы стабильности размеров при заданных значениях температуры и влажности

Условия испытаний	Относительные изменения		Группа DS(TH)			
			1	2	3	4
1. (70 ± 2) °C при относительной влажности (90 ± 5) %	$\Delta\varepsilon_l$ $\Delta\varepsilon_b$	%	≤ 15	≤ 9	≤ 6	≤ 4
	$\Delta\varepsilon_d$	%	≤ 10	≤ 5	≤ 2	≤ 1
2. (–20 ± 3) °C	$\Delta\varepsilon_l$ $\Delta\varepsilon_b$	%	≤ 3	≤ 2	≤ 2	≤ 2
	$\Delta\varepsilon_d$	%	≤ 3	≤ 1	≤ 0,5	≤ 0,5

5 Методы испытаний

5.1 Отбор и подготовка образцов для испытаний

Необходимо подготовить образец толщиной не менее 50 мм согласно приложению D, выбрать контрольные образцы для оценки характеристик по 4.2 и 4.3 согласно таблице 7, за исключением образцов для определения пожарно-технических характеристик. Горючесть материала (изделия) определяют по *ГОСТ 30244*, воспламеняемость — по *ГОСТ 30402*, токсичность и дымообразующую способность — по *ГОСТ 12.1.044*. Класс пожарной опасности покрытий определяют согласно [1]. Класс конструктивной пожарной опасности материалов (покрытий) в составе конструкций определяют в соответствии с нормативными документами в области пожарной безопасности согласно области применения конструкций.

5.2 Подготовка образцов к испытанию

Создание специальных условий для образцов не требуется, если это не предусмотрено. В спорных случаях образцы для испытаний должны храниться при температуре (23 ± 2) °C и относительной влажности (50 ± 5) % не менее 16 ч до проверки.

5.3 Проведение испытаний

5.3.1 Общие требования

Размеры образцов для испытаний, дополнительные требования к испытаниям и минимальное число испытаний, необходимое для получения результата испытаний, приведены в таблице 7.

5.3.2 Термическое сопротивление и теплопроводность

Термическое сопротивление и теплопроводность определяют по *ГОСТ 31925* или *ГОСТ 31924* для изделий большой толщины при следующих условиях:

- средняя температура образца — (10 ± 0,3) °C;
- предварительная подготовка образцов — в соответствии с 5.2;
- подготовка образцов для испытаний — в соответствии с приложением С.

Термическое сопротивление и теплопроводность допускается измерять при средней температуре образца, отличной от 10 °C, при условии подтверждения зависимости между температурой и теплотехническими показателями.

Термическое сопротивление и теплопроводность определяют на образцах толщиной 30 мм и, при необходимости, на других толщинах, чтобы изготовитель мог составить карты значений теплопроводности согласно приложению Н при условии, что:

- изделие имеет аналогичные химические и физические свойства и изготовлено на одном и том же производственном оборудовании;
- можно подтвердить, что начальная теплопроводность для принятого в расчете диапазона толщины изменяется не более чем на 2 %.

Таблица 7 — Методы проверки, образцы и условия

Номер пункта настоящего стандарта	Наименование показателя	Метод испытаний по	Длина и ширина испытуемого образца, мм, по	Минимальное число измерений для получения одного результата испытаний по	Дополнительные требования
4.2.1	Измерение толщины	*ГОСТ EN 823*	*ГОСТ EN 823*	4.2.1	—
4.2.2	Термическое сопротивление и теплопроводность	*ГОСТ 31925, ГОСТ 31924*, Приложение С, 5.3.2	Приложение С и 5.3.2	1	—
4.2.3	Пожарная опасность готового изделия	*ГОСТ 30244, ГОСТ 30402, ГОСТ 12.1.044*			
4.2.4	Профиль реакции и плотность свободного вспенивания жесткого пенополиуретана	Приложение Е	—	2	—
4.2.6	Содержание закрытых ячеек	[2]	[2]	3 комплекта	—
4.3.2	Паропроницаемость	*ГОСТ EN 12086*	*ГОСТ EN 12086* ≤ 500 cm^2 × 50 или > 500 cm^2 × 50	5 3	—
4.3.3	Водопоглощение при кратковременном частичном погружении	*ГОСТ EN 1609*	200 × 200 × 50	4	—
4.3.4	Прочность на сжатие или предел прочности при сжатии	*ГОСТ EN 826*	d ≤ 50:50 × 50 50 < d ≤ 100: 100 × 100	3	*
4.3.5	Ползучесть при сжатии	*ГОСТ EN 1606*	d ≤ 50 : 50 × 50 d > 50 : 100 × 100	2	—
4.3.6	Звукопоглощение	*ГОСТ 31704, ГОСТ 31705*	минимум 10 $м^2$	1	—
4.3.7	Выделение вредных веществ	*В соответствии с требованиями, установленными органами санитарно-эпидемиологического надзора*			
4.3.8	Прочность при растяжении перпендикулярно к лицевой поверхности	Приложение F	100 × 100 × 20 или 50 × 50 × 20	3 5	**
4.3.9	Деформация при заданных значениях сжимающей нагрузки и температуры	*ГОСТ EN 1605*	d < 50 : 50 × 50 d > 50 : 100 × 100	3	—
4.3.10	Стабильность размеров при заданных значениях температуры и влажности	*ГОСТ EN 1604*	200 × 200 × 30	3	—

* Каждое значение должно отвечать требованиям.

** Ни одно отдельное значение не должно быть более чем на 25 % ниже среднего значения, соответствующего постоянному уровню.

6 Код маркировки

Выпускаемой продукции изготовитель должен присвоить код маркировки, включающий следующие обозначения (за исключением случаев, когда для указанных в 4.3 показателей не установлены требования):

- сокращенное обозначение пенополиуретана	ППУ
- обозначение настоящего стандарта	ГОСТ Р
- группы стабильности размеров при заданных значениях температуры и влажности	DS(TH)i
- класс по содержанию закрытых ячеек	CCCi
- профиль реакции и плотность свободного вспенивания:	
- время старта	CTi (*)
- время гелеобразования	GTi (*)
- время до исчезновения отлипа	TFTi (*)
- плотность свободного вспенивания в ядре (или стакане)	FRCi(*) (или FRB)i (*)
- значение водопоглощения при частичном погружении	Wi
- группы прочности на сжатие или предела прочности при сжатии	CS(10/Y)i
- группы ползучести при сжатии	$CC(i_1/i_2/y)\sigma_c$
- группы деформации при заданных значениях сжимающей нагрузки и температуры	DLT(*i*)5
- коэффициент звукопоглощения	APi(d)
- индекс звукопоглощения	AWi(d)
- значение коэффициента сопротивления диффузии водяного пара	MUi
- прочность адгезии к основанию (подложке) перпендикулярно к лицевым поверхностям	Ai
- теплопроводность после старения	см. приложение Н

Примечание — «i» используется для обозначения соответствующей группы (*), заменяется * температурой, °С.

Пример кода маркировки для продуктов ППУ/ПИР —

ПУ ГОСТ Р EN 14315-1:2013-DS(TH)2-CCC1-CT5(20)-GT15(20)-TFT25(20)-FRC30(20)-CS(Y)3-CC(2 %,25) 40-A1

7 Оценка соответствия

7.1 Общие положения

Изготовитель несет ответственность за соответствие выпускаемых продуктов требованиям настоящего стандарта. Оценку соответствия проводят по *ГОСТ 31915* на основании данных типовых испытаний (ITT) и контроля производственного процесса на предприятии (FRC), проводимых изготовителем, включая испытания образцов, отобранных на предприятии.

Соответствие изделия требованиям настоящего стандарта определяют посредством:

- типовых испытаний;
- контроля производственного процесса на предприятии, проводимого изготовителем.

Решение об объединении продуктов в группы изготовитель принимает в соответствии с *ГОСТ 31915*. По требованию заказчика (потребителя) изготовитель или его уполномоченный представитель предоставляет сертификат или декларацию о соответствии.

7.2 Типовые испытания

Типовые испытания проводятся в соответствии с *ГОСТ 31915* и приложением В.

7.3 Контроль производственного процесса

Минимальная периодичность испытаний при проведении контроля производственного процесса должна соответствовать приведенной в приложении В. При применении косвенных методов испытаний устанавливают их взаимосвязь с прямыми методами испытаний в соответствии с *ГОСТ 31915*. Для теплопроводности необходимо проверять только начальные значения (без старения).

8 Маркировка и этикетирование

8.1 Маркировка

Системы для производства жесткого пенополиуретана методом напыления, соответствующие требованиям настоящего стандарта, должны иметь четкую маркировку на этикетке или упаковке и содержать следующую информацию:

- наименование продукта;
- наименование или товарный знак, а также юридический адрес изготовителя или его уполномоченного лица;
- смену или дату изготовления или идентификационный код;
- термическое сопротивление материала, соответствующее его назначению (см. приложение Н);
- код маркировки в соответствии с разделом 6;
- перечень показателей, необходимых для оценки пожарной опасности материалов и/или класса пожарной опасности материалов в зависимости от назначения и применения готовых изделий;
- маркировка тары знаками согласно *ГОСТ 31340*. Если транспортная упаковка одновременно является потребительской, то на нее наносят как транспортную маркировку, так и предупредительную маркировку в соответствии с настоящим стандартом.

Вещества и составы хранят в таре, имеющей маркировку по *ГОСТ 14192* и знаки по *ГОСТ 19433*.

8.2 Техническая информация

Завод — изготовитель систем жесткого напыляемого пенополиуретана должен предоставить следующую техническую информацию:

Общая информация:

- наименование продукта;
- наименование или товарный знак, а также юридический адрес изготовителя;
- перечень марок изоцианатного компонента, допустимых к использованию в составе данной ППУ системы;
- предполагаемая область применения готового продукта (с указанием возможности напыления на вертикальные поверхности и поверхности с отрицательным углом наклона);
- правила безопасного труда работающих с материалом, правила охраны окружающей среды, правила обращения с отходами;
- условия хранения;
- срок хранения.

Спецификация системы компонентов:

- вязкость компонентов при температуре 35 °С;
- дополнительные компоненты в ППУ системе (если необходимы);
- профиль реакции и плотность свободного вспенивания.

Свойства готового ППУ:

- диапазон плотности в изделии;
- температурный диапазон эксплуатации;
- технические характеристики согласно приложению ZA (таблица ZA.1);
- прочность адгезии к различным основаниям;
- другие характеристики при наличии данных.

Допустимые параметры переработки системы компонентов:

- допустимые параметры окружающей среды (предельные значения);
- необходимость перемешивания перед применением;
- соотношение смешивания полиольного и изоционатного компонентов с обязательным указанием допустимого отклонения в процентах;

- допустимый температурный диапазон нагрева компонентов при переработке (макс-мин);
- допустимая толщина одного слоя (мин-макс);
- допустимая влажность основания (раздельно для различных пористых подложек, если применимо);
- допустимый диапазон температур подложки (основания);
- иные особенности переработки, если такие существуют.

Приложение А
(обязательное)

Определение декларируемых значений термического сопротивления и теплопроводности после старения

А.1 Введение

Изготовитель несет ответственность за определение декларируемых значений теплового сопротивления и теплопроводности после старения. Он должен доказать соответствие продукта его заявленным значениям. Заявленные значения теплового сопротивления и теплопроводности продукта после старения являются ожидаемыми показателями этих свойств в течение экономически обоснованного срока службы продукта при эксплуатации в нормальных условиях. Значения оцениваются на основе измеренных данных при нормальных условиях.

А.2 Исходные данные

Для определения декларируемых значений термического сопротивления и/или теплопроводности в соответствии с приложением С изготовитель должен получить не менее 10 результатов испытаний при проведении прямых лабораторных испытаний на предприятии или испытаний, полученных третьей независимой стороной. Прямые испытания проводят через определенные интервалы времени в течение периода, составляющего 12 мес. Если получено менее 10 результатов испытаний, период времени для проведения испытаний может быть увеличен до получения 10 результатов, но не должен превышать трех лет, в течение которых продукт и условия производства практически не изменяются.

Для новых видов продуктов проверку термического сопротивления и/или теплопроводности после 10 лет старения выполняют минимум на трех партиях.

Декларируемые значения рассчитывают методом, указанным в А. 3.

А.3 Декларируемые значения

А.3.1 Общие положения

Декларируемые значения по рассчитанным значениям определяют согласно требованиям, изложенным в 4.2.2, с использованием правил округления.

А.3.2 Расчет значений термического сопротивления и теплопроводности

Декларируемые значения термического сопротивления и теплопроводности после старения определяют из расчетных значений, вычисленных по формулам (А.1)—(А.3).

$$\lambda_{90/90} = \lambda_{средна} + k \cdot s_{\lambda a}, \tag{А.1}$$

$$S_\lambda = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(\lambda_i - \lambda_{средн}\right)^2}{n-1}}, \tag{А.2}$$

$$R_{90/90} = d_N / \lambda_{90/90}. \tag{А.3}$$

А.3.3 Расчет значений декларируемого термического сопротивления

Декларируемое значение определяют из расчетного значения, вычисленного по формулам (А.4) и (А.5).

$$R_{90/90} = R_{средн} - k \cdot S_R, \tag{А.4}$$

$$S_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(R_i - R_{средн}\right)^2}{n-1}}. \tag{А.5}$$

Значение k принимают по таблице А.1.

Таблица А.1 — Значения *k* для одностороннего 90 %-ного толерантного интервала с уровнем доверия 90 %

Число результатов испытаний	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
Значение *k*	2,07	2,01	1,97	1,93	1,90	1,87	1,84	1,82	1,80	1,78	1,77	1,74
Число результатов испытаний	24	25	30	35	40	45	50	100	300	500	2 000	—
Значение *k*	1,71	1,70	1,66	1,62	1,60	1,58	1,56	1,47	1,39	1,36	1,32	1,282

Примечание — Значения для результатов испытаний, число которых не указано в настоящей таблице, определяют методом линейной интерполяции.

Приложение В
(обязательное)

Типовые испытания (ITT) и контроль производственного процесса на предприятии (FPC)

Таблица В.1 — Минимальное число испытаний при ITT и минимальная периодичность испытаний материала

Номер пункта настоящего стандарта	Наименование показателя	ITT[a, b, d], минимальное число испытаний	FPC[a], минимальная периодичность испытаний
4.2.2	Термическое сопротивление и теплопроводность	не менее 10 испытаний, при этом не менее 4 испытаний ITT	Проверка каждой партии[e]
4.2.3	Подтверждение соответствия требованиям пожарной безопасности	1	В соответствии с положениями действующего законодательства в области пожарной безопасности
4.2.4	Профиль реакции и плотность свободного вспенивания пенополиуретана	4	1 раз в партии
4.2.6	Содержание закрытых ячеек	4	4 раза в год или раз в каждой партии, если в год выпускается меньше 4 партий
4.3.2	Паропроницаемость	4	1 раз в 5 лет
4.3.3	Водопоглощение при кратковременном погружении	4	Проверка каждой партии
4.3.4	Прочность на сжатие или предел прочности при сжатии	4	4 раза в год или раз в партии, если в год выпускается меньше 4 партий
4.3.5	Ползучесть при сжатии	4	1 раз в 10 лет
4.3.6	Звукопоглощение	4	1 раз в 5 лет
4.3.7	Выделение вредных веществ	c	c
4.3.8	Прочность при растяжении перпендикулярно к лицевой поверхности	4	1 раз в 5 лет
4.3.9	Деформация при заданных значениях сжимающей нагрузки и температуры	4	1 раз в 5 лет
4.3.10	Стабильность размеров при заданных значениях температуры и влажности	4	1 раз в 5 лет
Приложение С	Теплопроводность после ускоренного старения согласно С.4.2	4	1 раз в 2 года
	Метод ускоренного старения согласно С.4.4	4	
	Непроницаемость оболочек для диффузии согласно С.5.1	4	
	Проверка нормальности согласно С.5.2	4	

Окончание таблицы В.1

[a] В соответствии с *ГОСТ 31915* под минимальной периодичностью, выраженной в результатах испытаний, понимают минимальное число испытаний, проводимых для каждой партии. В дополнение к частоте испытаний, указанной выше, испытания должны повторяться после изменений или модификаций соответствующих свойств, которые могут повлиять на соответствие продукта стандарту.

[b] ITT, см. *ГОСТ 31915*; действует, только если свойства декларирует изготовитель.

[c] Согласно российскому законодательству в области санитарно-эпидемиологического надзора.

[d] Минимальное число испытаний допускается уменьшить в соответствии с *ГОСТ 31915*. В случае долговременных первичных испытаний по определению теплотехнических и механических показателей результаты испытаний (типовых) идентичных продуктов, произведенных на других предприятиях или на другой технологической линии, признают до тех пор, пока не завершатся испытания на новом предприятии или технологической линии.

[e] Все партии проверяют начальным или непрямым тестированием, режим испытаний будет следующим:

Если количество партий ≤ 4 — каждая партия проверяется прямым и непрямым тестированием;

Если количество партий > 4 — каждая партия проверяется непрямым тестированием, минимум 4 партии проверяют прямым тестированием.

Частота производства партий может быть разной и метод контроля также может меняться в зависимости от изготовителя. Однако контроль состава продуктов должен быть максимально точным.

Приложение С
(обязательное)

Определение термического сопротивления и теплопроводности с учетом старения

С.1 Общие положения

Определение значений термического сопротивления и теплопроводности с учетом старения проводят методом прямого измерения (процедура ускоренного старения, С.4) или путем комбинации проверки нормальности и метода вычисления (методика с фиксированным приращением, С.5). Процедура подготовки проверочного образца и отбора проб для обоих методов приводится в С.2. Блок-схема альтернативных методов определения теплопроводности с учетом старения приведена на рисунке С.1.

Методы, позволяющие учесть старение, указанные в С.4 и С.5, разработаны прежде всего для продуктов ППУ/ПИР, содержание закрытых ячеек в которых выше или равно 90 % и которые изготовлены при использовании вспенивающих агентов с высокой молекулярной массой, таких как гидрофторуглероды (HFC 134a, 245fa, 227ea, 365mfc, 141b), которые в основном остаются в ячейках продукта в течение длительного периода времени, значительно превышающего разумный, экономически оправданный срок службы. По этой причине эти вспениватели называют «стабильными», т. е. устойчивыми к диффузии. Могут применяться смеси нескольких «стабильных» пенообразователей, а также их смесь с диоксидом углерода (CO_2). CO_2 является «нестабильным» вспенивающим агентом, способным очень быстро диффундировать из ячеек. Таким образом, изменение термического сопротивления ППУ/ПИР при старении обусловлено диффузией воздуха, направленной внутрь ячеек, и обратной диффузией CO_2, в случаях, когда эти процессы не ограничены наличием с внешних сторон непроницаемой для диффузии оболочкой.

Для продуктов с содержанием закрытых ячеек менее 90 %, а именно относящихся к классам CCC1, CCC2 и CCC3, методика фиксированных приращений согласно С.5 не применима, поэтому единственно пригодными являются методы, указанные в С.4.1, С.4.2 и С.4.3.

Для продуктов ППУ/ПИР, в которых CO_2 является единственным вспенивателем, также применимы только методики С.4.1, С.4.2 и С.4.3.

Для систем, в которых в качестве вспенивателя применяется смесь «стабильных» вспенивающих агентов, применяются следующие процедуры:

- если используется методика ускоренного старения С.4, по таблице С.1 берется безопасное приращение, соответствующее вспенивающему агенту с самым высоким значением;
- если используется методика постоянного приращения С.5, величина приращения определяется по результатам проверки нормальности;
- если результат проверки хотя бы для одного из вспенивателей в составе смеси ниже необходимого предельного значения, то для определения теплопроводности после старения необходимо использовать соответствующее данному вспенивателю приращение из таблицы С.2.

Если новые вспениватели имеют характеристики «стабильных» (т. е. их коэффициенты диффузии подобны установленным значениям гидрофторуглеродов), для определения теплопроводности с учетом старения могут использоваться методики, определенные в данном приложении. Могут потребоваться новые значения для методики фиксированных приращений (С.5) и другие значения безопасных приращений для методики ускоренного старения (С.4).

С.2 Отбор образцов и подготовка образцов к испытанию

Отбирают образцы, включая облицовку (при наличии), согласно приложению D. Размеры отобранных образцов по толщине должны быть не меньше указанных в *ГОСТ 31925—2011 (таблица 1)* или соответствовать по этому параметру максимальным размерам изделия.

Выдерживают образец продукта при температуре (23 ± 3) °С и относительной влажности (50 ± 10) % в течение минимум 16 ч до вырезания проверочного образца.

Вырезают проверочный образец из центра продукта. Проверочные образцы должны соответствовать данным *ГОСТ 31925—2011* (таблица 1). Любая возможная облицовка также должна входить в проверочный образец, если она не мешает измерению термического сопротивления.

С.3 Определение начального значения теплопроводности

Начальное значение теплопроводности определяют по результатам измерений термического сопротивления в период от 1 до 8 дней после подготовки образца.

Подготовить проверочный образец для измерения теплопроводности необходимо согласно С.2.

Измерить теплопроводность проверочного образца нужно согласно *ГОСТ 31925*, *ГОСТ 31924* и 5.3.2. Рассчитанное начальное значение теплопроводности указывают с округлением до 0,0001 Вт/(м · К).

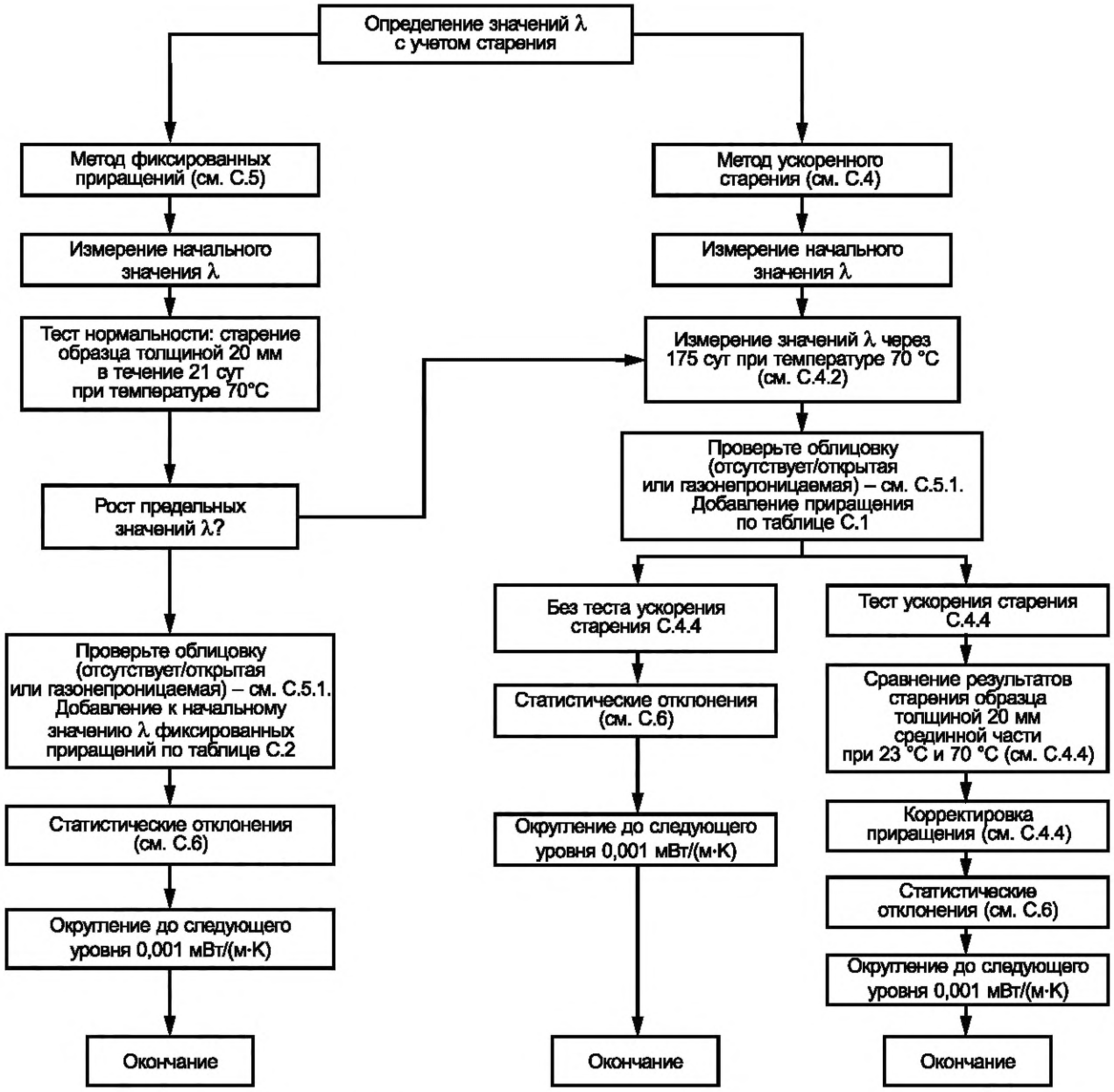


Рисунок С.1 — Блок-схема альтернативных методов старения

С.4 Определение теплопроводности методом ускоренного старения

С.4.1 Метод испытаний

Теплопроводность методом ускоренного старения определяется следующим образом:

- определяют теплопроводность после ускоренного старения в соответствии с С.4.2;
- полученное значение теплопроводности увеличивают на безопасное приращение в соответствии с С.4.3.

При испытании газопроницаемых изделий допускается проводить тест ускорения в соответствии с С.4.4. В зависимости от результата теста ускорения безопасное приращение по С.4.3 может быть уменьшено в соответствии с С.4.5.

С.4.2 Определение теплопроводности после ускоренного старения

Для испытаний берут образец целиком, включая облицовки, если они имеются. Размеры отобранных образцов по толщине должны быть не менее указанных в *ГОСТ 31925* или соответствовать по этому параметру максимальным размерам изделия. Для продуктов с газонепроницаемой облицовкой максимальный размер проверочного образца должен быть равным 800 × 800 мм.

Измерение теплопроводности с учетом старения проводят на образцах продукта после проведения процедуры их ускоренного старения.

Процедуру ускоренного старения начинают не ранее чем через день и не позднее чем через 50 сут после подготовки образца продукта.

Для ускоренного старения образец продукта помещают при температуре (70 ± 2) °С на период (175 ± 5) дней.

Затем из целого образца подготавливают проверочный образец для измерения теплового сопротивления согласно С.2.

Измерение термического сопротивления проверочных образцов проводят согласно *ГОСТ 31925, ГОСТ 31924* и 5.3.2.

Измеренное значение теплопроводности после ускоренного старения указывают с округлением до 0,0001 Вт/(м · К).

С.4.3 Добавление безопасных приращений (применимо только для методики ускоренного старения)

Значение, полученное в С.4.2, увеличивают на безопасное приращение, указанное в таблице С.1.

Таблица С.1 — Приращение для добавления к измеренному значению теплопроводности после ускоренного старения

Тип пены/облицовки	Вспенивающий агент[a]	Значения приращения для изделий номинальной толщины $d_N \leq 80$ мм Вт/(м · К)	Значения приращения для изделий номинальной толщины $d_N \geq 80$ мм Вт/(м · К)
Без облицовки	HFC 245fa,365mfc, 227ea, 141b	0,001 0	0,002 0
	HFC 134a	0,001 5	0,002 5
С газопроницаемой облицовкой	HFC 245fa, 365mfc, 227ea, 141b	0,001 0	0,001 5
	HFC 134a	0,001 5	0,002 0
С газонепроницаемой облицовкой[b]	HFC 134a, 245fa, 365mfc, 227ea, 141b	0,001 0	0,001 0

[a] Приращения для продуктов, в которых CO_2 является единственным вспенивателем в настоящее время, не определены и будут добавлены при накоплении достаточного количества данных.

[b] См. С.5.1 для определения понятия «газонепроницаемая облицовка».

По запросу изготовитель должен указать тип вспенивающего агента, используемого в продукте.

Следует округлить полученное значение до ближайшего 0,0001 Вт/(м · К). Данное значение может быть использовано для определения теплопроводности с учетом старения продукта, если отсутствует дополнительная информация по итогам проведения теста ускорения (см. С.4.4 и С.4.5).

С.4.4 Тест ускорения старения (по усмотрению изготовителя и только для изделий с газопроницаемой облицовкой в сочетании с методикой ускоренного старения)

Образцы продукта, изготовленные за 1—8 сут, выдерживают в течение 16 ч при температуре (23 ± 3) °С и относительной влажности (50 ± 10) %.

Из центральной части образца вырезают два смежных образца для испытаний с минимальным размером 200 мм в длину и ширину, толщиной 20 (+2/–0) мм.

Определяют начальные значения теплопроводности двух испытуемых образцов согласно С.3. Начальные значения теплопроводности не должны отличаться более чем на 0,0005 Вт/(м · К). В случае больших отклонений следует выбрать новые проверочные образцы.

Один из образцов размещают при температуре (70 ± 2) °С, а другой — при температуре (23 ± 3) °С на период времени, необходимый для увеличения теплопроводности на значение от 0,003 Вт/(м · К) до 0,004 Вт/(м · К) для обоих образцов. Определяют минимум шесть значений теплопроводности для каждого образца в пределах этого диапазона увеличения теплопроводности.

Перед каждым замером теплопроводности образец, подвергающийся ускоренному старению при температуре 70 °С, кондиционируют в течении 1—2 ч при комнатной температуре. В качестве времени старения для такого образца необходимо учитывать фактическое время выдержки при температуре 70 °С.

Необходимо построить графики изменения теплопроводности от времени старения при 70 °С и при 23 °С, а затем изменить временну́ю ось, используя коэффициент, чтобы совместить кривые. Коэффициент изменения времени, при котором совмещение будет максимальным, называется коэффициентом ускорения. Значение коэффициента ускорения записывают с точностью до десятых.

С.4.5 Определение значения теплопроводности после ускоренного старения с учетом коэффициента ускорения (по усмотрению изготовителя и только для изделий с газопроницаемой облицовкой в сочетании с методикой ускоренного старения)

Если производитель выполняет тест на ускорение старения согласно С.4.4, то значение теплопроводности, полученное для продукта в С.4.3, может быть откорректировано следующим образом:

- коэффициент ускорения больше 12, тогда соответствующее приращение, полученное из таблицы С.1, должно быть удалено;
- коэффициент 8—12, тогда значение теплопроводности, полученное в С.4.3, должно быть снижено на 0,001 W/(m · K);
- во всех других случаях значение от С.4.3 остается неизменным.

Значение теплопроводности с учетом старения указывают с округлением до 0,0001 Вт/(м · К).

С.5 Метод фиксированных приращений

С.5.1 Условия применения метода

Методика фиксированных приращений, описанная ниже, должна использоваться только в случаях, если:

- продукт отвечает критериям нормальности, указанным в С.5.2, за исключением продуктов, где CO_2 является единственным вспенивателем;
- продукты, в которых CO_2 является единственным вспенивателем, имеют содержание закрытых ячеек не менее 90 % согласно [2];
- продукт содержит любой из вспенивающих агентов, таких как гидрофторуглероды или их смесь с CO_2, или только CO_2;
- продукт нанесен таким образом, что его облицовки можно рассматривать как газонепроницаемые, такие облицовки должны быть изготовлены из металлического листа толщиной не менее 50 мкм или, если подтверждено аналогичное свойство облицовки (покрытия), из другого материала. Облицованные изделия, в которых не происходит увеличение значения теплопроводности более чем на 0,001 Вт/(м · К) после выдерживания в течение (175 ± 5) дней при температуре (70 ± 2) °С, считаются продуктами с газонепроницаемой облицовкой (максимальный размер образца 800 мм × 800 мм, максимальная толщина 50 мм);
- размеры прямоугольных изделий из продукта с газонепроницаемой облицовкой составляют не менее 600 × 800 мм.

Для изделий из продуктов с газонепроницаемой облицовкой меньших размеров применяют метод С.4 или используют значение фиксированного приращения из таблицы С.2, как для изделий с газопроницаемой облицовкой.

С.5.2 Тест нормальности

Продукты, изготовленные с применением «стабильных» вспенивателей, должны отвечать результатам следующих испытаний:

- образец продукта, изготовленный за 1—8 сут, выдерживают в течение 16 ч при температуре (23 ± 3) °С и относительной влажности (50 ± 10) %;
- из центральной части образца вырезают образец для проведения испытаний с минимальными размерами 200 мм в длину и ширину, толщиной 20 (+2/–0) мм;
- определяют начальное значение теплопроводности испытуемого образца согласно С.3;
- испытуемый образец выдерживают при температуре (70 ± 2) °С в течение (21 ± 1) сут;
- после кондиционирования в течение 16 ч при температуре (23 ± 3) °С и относительной влажности (50 ± 10) % определяют значение теплопроводности испытуемого образца после старения согласно *ГОСТ 31925* и *ГОСТ 31924* с учетом условий 5.3.2.

Разница между начальным значением теплопроводности и значением после старения не должна превышать 0,0060 Вт/(м · К) для продуктов 245fa, 227ea, 365mfc, 141b и 0,0075 Вт/(м · К) для продуктов 134a.

Если разница больше, чем указанные выше значения, метод фиксированных приращений не может использоваться, и значение теплопроводности после старения вычисляют в соответствии с С.4.

С.5.3 Расчет значения теплопроводности с учетом старения

Значение теплопроводности с учетом старения рассчитывают, прибавляя соответствующее значение фиксированного приращения, приведенное в таблице С.2, к начальному значению теплопроводности.

Начальное значение теплопроводности определяют в соответствии с С.3.

Рассчитанное таким образом значение теплопроводности с учетом старения указывают с округлением до 0,0001 Вт/(м · К).

Таблица С.2 — Приращения для расчета значений теплопроводности с учетом старения

Вспенивающий агент	Значение приращения, Вт/(м · К)						
	Вид облицовки (покрытия)						
	Отсутствует или газопроницаемая			Газонепроницаемая			Обе стороны газонепроницаемые
	Номинальная толщина						
	d_N < 80 мм	80 мм ≤ d_N < 120 мм	d_N ≥ 120 мм	d_N < 40 мм	40 мм ≤ d_N < 60 мм	d_N ≥ 60 мм	
HFCs 245fa, 227ea и 365mfc,141b	0,006 0	0,004 8	0,003 8	0,006 0	0,004 8	0,003 8	0,001 5
HFC 134a	0,007 5	0,006 5	0,005 5	0,007 5	0,006 5	0,005 5	0,002 5
100 % CO_2	0,010 0	0,010 0	0,010 0	0,010 0	0,010 0	0,010 0	0,006 0

По запросу изготовитель указывает вспенивающий агент, применяемый для изготовления продукта.

С.6 Декларирование термического сопротивления и теплопроводности после старения

С.6.1 Общие положения

Статистическая изменчивость согласно приложению А при декларации термического сопротивления и теплопроводности определяется с применением начальных значений теплопроводности или значений теплопроводности после старения.

Начальные значения определяют в соответствии с С.3, значения после старения — в соответствии с С.4 или С.5.

С.6.2 Группировка продуктов

Изготовитель должен декларировать:

- отдельные значения теплотехнических свойств каждого отдельного продукта и каждой отдельной толщины, определяя значение $\lambda_{90/90}$ для каждой толщины каждого продукта,

или

- значение показателя теплотехнических свойств для группы продуктов всех толщин или диапазона толщин, используя значение $\lambda_{90/90}$ этой группы продуктов, для соответствующего диапазона толщин. Продукты без облицовки или с газопроницаемой облицовкой, продукты с газонепроницаемой облицовкой с одной из сторон и продукты с газонепроницаемой облицовкой с двух сторон объединяют в отдельные группы.

Производитель определяет необходимость объединения продуктов в группы и состав групп. При определении теплотехнических значений групп, объединяющих все толщины или диапазон толщин продукта, должны быть учтены статистические данные измеренных значений теплопроводности образцов продукта малой, средней и большой толщины.

Для каждой группы продуктов определяют не менее десяти значений начальной теплопроводности или теплопроводности с учетом старения.

С.6.3 Расчет значений $\lambda_{90/90}$ и $R_{90/90}$ с применением начальных значений теплопроводности

$$\lambda_{90/90} = \lambda_{средн\,i} + k_i S_{\lambda i} + \Delta\lambda_a \quad (С.1)$$

или

$$\lambda_{90/90} = \lambda_{средн\,i} + k_i S_{\lambda i} + \Delta\lambda_f; \quad (С.2)$$

$$R_{90/90} = d_N / \lambda_{90/90}, \quad (С.3)$$

где $\lambda_{средн\,i}$, k_i, $S_{\lambda i}$ вычисляются из измеренных начальных значений теплопроводности согласно приложению А.

Приращение старения $\Delta\lambda_a$ определяют как среднее значение прироста теплопроводности по результатам измерений двух образцов через разницу между значением теплопроводности с учетом старения согласно С.4 и начальным значением теплопроводности, измеренным согласно С.3. Оба образца для испытаний вырезают из одного образца продукта, при этом такой образец должен представлять «худший случай» — наибольшее увеличение теплопроводности в группе продуктов (например, самый тонкий продукт).

Фиксированное приращение старения, $\Delta\lambda_f$, приращение старения согласно С.5. Для группы продуктов берут значение приращения «наихудшего» материала (имеющего максимальное значение приращения).

С.6.4 Расчет значений $\lambda_{90/90}$ и $R_{90/90}$ с применением значений теплопроводности после старения

$$\lambda_{90/90} = \lambda_{средн\,i} + k_a S_{\lambda a}, \quad (C.4)$$

$$R_{90/90} = d_N / \lambda_{90/90}, \quad (C.5)$$

где $\lambda_{средн\,i}$, k_i, $S_{\lambda i}$ вычисляют из измеренных начальных значений теплопроводности согласно приложению А.

Приложение D
(обязательное)

Подготовка образцов

D.1 Общие положения

Подготовка образца напыляемого жесткого пенополиуретана, отражающего реальные условия эксплутации.

D.2 Методика

Подготовить плоский лист размером не менее 1000 × 700 мм. При необходимости нанести антиадгезионный состав. Напылить пену на горизонтальный лист в соответствии с рекомендациями изготовителя, чтобы получить образец толщиной не менее 50 мм. Напыление образца проводится как минимум двумя отдельными слоями (на срезе должна быть видна граница таких слоев). После отверждения, не менее чем через 16 ч, следует удалить плоский лист с испытуемого образца и обрезать не менее 50 мм от всех краев, чтобы получить испытуемый образец с требуемыми размерами.

Для измерения теплопроводности должны учитываться условия конечного применения. Например, если в реальных условиях эксплуатации распыляемый продукт будет нанесен на газонепроницаемую поверхность и иметь (или не иметь) газонепроницаемое покрытие, то испытуемый образец должен моделировать соответствующие условия, т. е. расчет теплопроводности должен быть проведен для возможных условий применения продукта: с наличием газонепроницаемой/газопроницаемой облицовки с одной или двух сторон и без нее.

Примечание — Обычно технология напыляемого пенополиуретана предполагает получение нужной толщины путем последовательного нанесения слоев материала. Поэтому образец для испытаний будет иметь как минимум два слоя, разделенных адгезионной коркой. Однако некоторые марки пенополиуретана наносят в один слой, соответственно в таких случаях допускается изготовление образца путем однослойного нанесения.

Приложение Е
(обязательное)

Определение профиля реакции и плотности свободного вспенивания жесткого пенополиуретана

Е.1 Общие положения

Данный метод используется для измерения скорости реакции и плотности свободного вспенивания полиуретана или полиизоцианурата.

Е.2 Методы испытаний

Компоненты жесткого пенополиуретана смешивают в соответствии с рекомендациями изготовителя, чтобы получить небольшое количество жесткого пенополиуретана, которое позволит определить особенности профиля реакции и плотность свободного вспенивания жесткого пенополиуретана.

Е.3 Необходимое оборудование

Е.3.1 Мешалка с двигателем с диапазоном скоростей от 1500 мин$^{-1}$ до 3500 мин$^{-1}$.

Е.3.2 Весы с точностью 0,1 г.

Е.3.3 Секундомер с точностью 0,5 с.

Е.3.4 Бумажные или пластиковые стаканы емкостью от 0,3 л до 1л.

Е.3.5 Термометр с точностью 0,5 °С.

Е.4 Методы испытаний

Е.4.1 Предварительная подготовка компонента полиола

Поместить в стакане на 1 л (см. Е.3.4) больше полиола, чем потребуется впоследствии для создания жесткого пенополиуретана для проверки. Выдержать компонент при (20 ± 1) °С или в соответствии с технической информацией изготовителя.

Е.4.2 Образование жесткого пенополиуретана

Взвесить количество полиола (3.1.5), указанное изготовителем, и поместить в стакан емкостью от 0,3 до 0,8 л. Добавить указанное количество изоцианатного компонента. Немедленно перемешать, используя мешалку с двигателем (см. Е.3.1). Перемешивать следует в течение времени, равного половине времени старта, или в соответствии с рекомендациями изготовителя. При необходимости нужно вылить содержимое в стакан емкостью от 0,5 до 1 л и определить время старта (3.1.6), время гелеобразования (3.1.7) и время до исчезновения отлипа (3.1.8).

Е.4.3 Представление данных профиля реакции

Данные представляют следующими символами и соответствующим значением в секундах и градусах (°С). Следует указать точные условия, использованные для получения результатов (см. Е.4).

CT (*) — время старта (в секундах), например, CT5 (20);

GT (*) — время гелеобразования (в секундах), например, GT15 (20);

TFT (*) — время до исчезновения отлипа (в секундах), например, TFT25(20).

Е.5 Плотность свободного вспенивания пенополиуретана

Е.5.1 Общие положения

Плотность свободного вспенивания пенополиуретана определяют методом измерения плотности пенополиуретана в ядре, описанным в Е.5.2, или методом измерения плотности пенополиуретана в мерном стакане (см. Е.5.3) согласно рекомендации изготовителя.

Е.5.2 Плотность свободного вспенивания пенополиуретана в ядре

Следует вырезать проверочный образец размерами 50 × 50 × 100 мм из центра пенополиуретана, полученного в мерном стакане на 1 л, и измерить плотность образца согласно *ГОСТ EN 1602*.

Е.5.3 Плотность свободного вспенивания пенополиуретана в мерном стакане

Для определения данного значения следует срезать (удалить с помощью ножа) пенополиуретан, который находится выше края мерного стакана. Измерить вес оставшегося пенополиуретана в мерном стакане и его объем.

Е.5.4 Представление результатов плотности свободного вспенивания пенополиуретана

Плотность свободного вспенивания пенополиуретана представляют как плотность свободного вспенивания пенополиуретана в ядре (FRC) (см. Е.5.2) или плотность свободного вспенивания в мерном стакане (FRB) (см. Е.5.3) в кг/м^3. Следует указать точные условия проведения испытаний (см. Е.3 и Е.4).

Приложение F
(обязательное)

Определение прочности адгезии к основанию (подложке), измеренной перпендикулярно к лицевым поверхностям

F.1 Общие положения

Определяется адгезия жесткого ППУ или ПИР к основанию (подложке) путем измерения адгезионной прочности между жестким пенополиуретаном и подложкой или когезионной прочности жесткого пенополиуретана.

F.2 Необходимые материалы и инструменты

F.2.1 Подложка из фиброцементной плиты размером не менее 300 × 300 мм.

F.2.2 Адгезив (клей) с прочностью сцепления выше, чем ожидаемая прочность адгезии жесткого ППУ или ПИР к основанию (подложке) или когезионная прочность пенополиуретана.

F.2.3 Пила для распиливания подложки.

F.2.4 Оборудование для проверки предела прочности при растяжении.

F.3 Подготовка образца и условия проведения испытаний

Следует выдержать подложку (F.2.1) при температуре (20 ± 2) °С. Напылить жесткий пенополиуретан на подложку в соответствии с рекомендациями изготовителя, чтобы создать образец с толщиной пенополиуретана не менее 30 мм. Необходимо выдержать образец при температуре (20 ± 2) °С и относительной влажности (50 ± 5) % в течение минимум 24 ч.

F.4 Подготовка проверочных образцов

Следует вырезать из образца 5 проверочных образцов размером 50 × 50 мм или 100 × 100 мм и уменьшить толщину нанесенного на них пенополиуретана до (20 ± 2) мм.

F.5 Методика испытаний

Используя адгезив (клей) (F.2.2), закрепить образцы на оборудовании (установке) для проверки прочности на растяжение (F.2.4) таким образом, чтобы подложка была закреплена на одной пластине, а жесткий пенополиуретан — на другой. Для каждого образца следует выполнить порядок действий, указанный в разделе 7 *ГОСТ EN 1607—2011*, и записать предел прочности, при котором образец разрушается, зафиксировав характер разрушения: отрыв от основания или разрыв по слою пенополиуретана. В обоих случаях результаты должны быть представлены как σ_a. Прочность адгезии к основанию (подложке) при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям, кПа.

F.6 Результаты испытаний

Результаты измерений прочности адгезии к основанию (подложке) при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям представляют как среднее значение σ_a с указанием характера отрыва: отрыв от основания или когезионный разрыв по слою пенополиуретана;

- прочность адгезии к основанию (подложке) при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям σ_a (кПа);
- место отрыва (по стыку подложки и ППУ или по слою самого ППУ).

Приложение G
(справочное)

Пример определения значения теплопроводности и термического сопротивления материала с учетом старения

Примечание — Значения в примере даны только для иллюстрации и не являются типичными значениями для материалов полиуретана или полиизоцианурата.

Известны четырнадцать значений теплопроводности после старения, полученных прямыми измерениями в соответствии с 5.3.2 (таблица G.1); соответственно вычисляется среднее значение теплопроводности после старения — среднее арифметическое из четырнадцати результатов:

$$\lambda_{средна} = 0{,}0401 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}. \quad (G.1)$$

Таблица G.1 — Результаты испытаний теплопроводности

Номер результата	λ Вт/(м · К)
1	0,0366
2	0,0390
3	0,0382
4	0,0378
5	0,0410
6	0,0412
7	0,0397
8	0,0417
9	0,0415
10	0,0402
11	0,0417
12	0,0406
13	0,0408
14	0,0421

Коэффициент k, относящийся к количеству доступных результатов (т. е. в данном случае — 14), определяют по таблице А.1, k = 1,90. Расчетное значение среднеквадратического отклонения термического сопротивления $S_{\lambda a}$ определяют по формуле А.2:

$$S_\lambda = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{14}(\lambda_i - 0.0401)^2}{14-1}}. \quad (G.2)$$

Расчетное значение теплопроводности с учетом старения, $\lambda_{90/90}$, определяют по формуле А.1:

$$\lambda_{90/90} = 0{,}0401 + 1{,}90 \cdot 0{,}00166 = 0{,}0433 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}.$$

Итоговое декларируемое значение теплопроводности с учетом старения получают округлением в бóльшую сторону до ближайшего 0,001 Вт/(м · К) в соответствии с правилами округления в 4.2.1, 0,044 Вт/(м · К).

Для продуктов с номинальной толщиной 80 мм расчетное значение теплового сопротивления с учетом старения, $R_{90/90}$, определяют по формуле А.3:

$$R_{90/90} = 0{,}080/0{,}0433 = 1{,}848 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Итоговое значение термического сопротивления с учетом старения получают округлением в меньшую сторону до ближайшего 0,05 м^2 · К/Вт в соответствии с правилами округления в 4.2.1, полученное значение — 1,80 м^2 · К/Вт.

Приложение Н
(справочное)

Рекомендации для составления карт значений термического сопротивления

Н.1 Общие положения

Карта значений термического сопротивления представляет собой таблицу с заявленными значениями теплопроводности после старения для разных толщин напыленной теплоизоляции и соответствующими им значениями заявленного термического сопротивления.

Примеры диаграмм в таблицах Н.1, Н.2 и Н.3 показывают тепловые характеристики после старения как функцию толщины для разных условий применения материала. Например, таблица Н.3 для случая, когда напыление материала проводят на газонепроницаемую подложку, а поверхность материала образована непроницаемым покрытием для предотвращения газовой диффузии. Данные таблицы Н.2 отражают случай, когда напыление проведено на непроницаемую подложку, но внешняя поверхность при этом не герметична и не имеет газонепроницаемого покрытия. Данные таблицы Н.1 применяют, когда газовая диффузия возможна с обеих сторон материала. Производитель вычисляет значения сопротивления теплопередаче для заполнения таблиц, руководствуясь методикой, изложенной в Н.3.

Таблица Н.1 — Пример карты значений термического сопротивления напыляемого жесткого пенополиуретана класса CCC4: без облицовок, препятствующих диффузии (см. приложение С).

Тип поверхности: без облицовок, препятствующих диффузии		
Толщина	Заявленная теплопроводность после старения λ_D, Вт/м · К	Уровень термического сопротивления R_D, м^2·К/Вт
30 мм	λ_D	R_D
	λ_D	R_D
	λ_D	R_D
	λ_D	R_D
	λ_D	R_D

По определению начальные значения теплопроводности не зависят от толщины изоляции. Однако приращения, используемые для определения теплопроводности после старения (см. приложение С), могут меняться в зависимости от номинальной толщины, в связи с этим теплопроводность после старения указывают в таблицах как функцию толщины изоляции.

Таблица Н.2 — Пример карты значений термического сопротивления напыляемого жесткого пенополиуретана класса CCC4: с облицовкой, препятствующей диффузии с одной из сторон (см. приложение С).

Тип поверхности: с облицовкой, препятствующей диффузии с одной из сторон		
Толщина	Заявленная теплопроводность после старения λ_D, Вт/м · К	Уровень термического сопротивления R_D, м^2·К/Вт
30 мм	λ_D	R_D
	λ_D	R_D
	λ_D	R_D
	λ_D	R_D
	λ_D	R_D

Таблица Н.3 — Пример карты значений термического сопротивления напыляемого жесткого пенополиуретана класса CCC4: с облицовками, препятствующими диффузии с обеих сторон (см. приложение С).

Тип поверхности: с облицовками, препятствующими диффузии с обеих сторон		
Толщина	Заявленная теплопроводность после старения λ_D, Вт/м · К	Уровень термического сопротивления R_D, м^2 · К/Вт
30 мм	λ_D	R_D
	λ_D	R_D
	λ_D	R_D
	λ_D	R_D
	λ_D	R_D

Н.2 Методика составления карт значений для производителя

Н.2.1 Карты значений для поверхностей без облицовок, препятствующих диффузии

В заголовке нужно указать термин «без облицовок, препятствующих диффузии».

Выбрать диапазон толщин в интервале предполагаемого назначения материала. Для каждой толщины определить заявленную теплопроводность после старения λ_D, Вт/м · К, согласно С.4 и выбрать правильные приращения из таблицы С.1 для значения теплопроводности после ускоренного старения или приращения для расчетного значения после старения из таблицы С.2.

Для каждого значения толщины нужно вычислить соответствующее термическое сопротивление R_D по формуле

$$R_D = d_N / \lambda_D. \quad (Н.1)$$

Таблица Н.4 — Пример карты значений термического сопротивления напыляемого жесткого пенополиуретана класса CCC4, вспениватель HFC365mfc, 227ea, 245fa или 141b: обе поверхности подвержены диффузии

Тип поверхности: нет облицовок, обе поверхности подвержены диффузии		
Толщина, мм	Заявленная теплопроводность после старения λ_D, Вт/м · К	Уровень термического сопротивления R_D, м^2 · К/Вт
40	0,028	1,45
45	0,028	1,60
50	0,028	1,80
55	0,028	1,95
60	0,028	2,15
65	0,028	2,30
70	0,028	2,50
75	0,028	2,70
80	0,027	3,00
85	0,027	3,15
90	0,027	3,35
95	0,027	3,55
100	0,027	3,75
105	0,027	3,90
110	0,027	4,10
115	0,027	4,30
120	0,026	4,65
125	0,026	4,85

Значения теплопроводности и термического сопротивления нужно указывать следующим образом:

- для толщин с интервалом 5 мм вставить соответствующее значение теплопроводности после старения λ_D, округлить до 0,001 Вт/м · К;
- вставить соответствующее значение термического сопротивления R_D, округлить до 0,05 м^2 · К/Вт;
- вставить данные значения в таблицу по примеру в таблице Н.4.

Н.2.2 Карты значений для случаев, когда одна поверхность подвержена диффузии, а вторая имеет облицовку, препятствующую диффузии

В заголовке таблицы должен быть указан термин «Записать название диаграммы «Одна поверхность, подверженная диффузии, и вторая поверхность, препятствующая диффузии». Выбрать диапазон толщин в интервале предполагаемого назначения материала. Для каждой толщины следует определить заявленную теплопроводность после старения λ_D, Вт/м · К, согласно С.4 выбрать правильные приращения из таблицы С.1 для измеренного значения теплопроводности после ускоренного старения или приращения для расчетного значения после старения из таблицы С.2. Для каждого значения толщины нужно вычислить соответствующее термическое сопротивление R_D по формуле

$$R_D = d_N / \lambda_D. \quad (Н.2)$$

Таблица Н.5 — Пример карты значений термического сопротивления напыляемого жесткого пенополиуретана класса CCC4, вспениватель HFC365mfc, 227ea или 245fa или 141b с облицовкой, препятствующей диффузии с одной из сторон

Тип поверхности: с облицовкой, препятствующей диффузии с одной из сторон		
Толщина, мм	Заявленная теплопроводность после старения λ_D, Вт/м · К	Уровень термического сопротивления, м^2 · К/Вт
30	0,028	1,07
35	0,028	1,25
40	0,028	1,50
45	0,027	1,70
50	0,027	1,85
55	0,027	2,05
60	0,026	2,35
65	0,026	2,50
70	0,026	2,70
75	0,026	2,90
80	0,026	3,10
85	0,026	3,30
90	0,026	3,50

Все вычисления проводят для толщин с интервалом 5 мм, значения λ_D округляют до 0,001 Вт/(м · К), значения R_D округляют до 0,001 м^2 · К/Вт. Далее значения вставляются в диаграмму по примеру в таблице Н.5.

Н.2.3 Карты значений для случаев, когда с обеих сторон имеются облицовки, препятствующие диффузии

В заголовке таблицы указать термин: «с облицовками, препятствующими диффузии с обеих сторон». Нужно выбрать диапазон толщин в интервале предполагаемого назначения материала. Для каждой толщины определить λ_D, Вт/м · К, согласно приложению С.

Таблица Н.6 — Пример карты значений термического сопротивления напыляемого жесткого пенополиуретана класса CCC4, вспениватель HFC 365mfc, 227ea, 245fa или 141b: с облицовкой, препятствующей диффузии с обеих сторон.

Тип поверхности: с облицовкой, препятствующей диффузии с обеих сторон		
Толщина, мм	Заявленная теплопроводность после старения λ_D, Вт/м · К	Уровень теплового сопротивления R_D, м^2 · К/Вт
30	0,024	1,30
35	0,024	1,50
40	0,024	1,70
45	0,024	1,90
50	0,024	2,15
55	0,024	2,35
60	0,024	2,55
65	0,024	2,75
70	0,024	3,00
75	0,024	3,20
80	0,024	3,40
85	0,024	3,60
90	0,024	3,85

При использовании безопасных приращений для измеренного значения после старения или приращений для расчетного значения после старения следует учитывать следующие входные данные для выбора правильного приращения:

- использовать значения безопасных приращений «с газонепроницаемой облицовкой» из таблицы С.1, а при выборе фиксированных приращений из таблицы С.2 использовать значения, приведенные в графе: «обе стороны газонепроницаемые»;
- тип применяемого в системе вспенивателя;
- значение толщины (более или менее 80 мм по таблице С.1).

Для каждого значения толщины вычислить соответствующее по формуле

$$R_D = d_N / \lambda_D. \quad (Н.3)$$

Н.2.4 Для продуктов класса CCC4

Поскольку значение теплопроводности после старения очень зависит от толщины продукта, а также от того, имеется ли какая-либо препятствующая диффузии отделка (покрытие) в конечном применении продукта, необходимо указать термическое сопротивление в зависимости от толщины для всех трех вариантов использования продукта: без облицовок, препятствующих диффузии, с облицовкой с одной из сторон, с обеих сторон в формате вышеприведенных таблиц Н.1, Н.2 и Н.3.

Н.2.5 Для продуктов класса CCC1

При отсутствии закрытых ячеек не будет старения, поэтому тепловое сопротивление будет просто функцией толщины. Соответственно, изготовитель может решить, что можно не учитывать наличие или отсутствие каких-либо облицовок в конечном применении продукта, препятствующих диффузии. Решение зависит от уровня содержания закрытых ячеек продукта, который по определению не может быть больше 20 %.

Н.2.6 Для продуктов класса CCC2 и CCC3

Применяют карты значений, построенные на примере карт для класса CCC4. При этом влияние толщины продукта на изменение теплопроводности при старении будет значительно меньше, чем для продуктов класса CCC4. Степень зависимости конечного значения теплового сопротивления после старения от толщины будет значительно меньше, чем в случае продуктов класса CCC4.

Приложение ZA
(справочное)

Перечень технических требований к продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия в Российской Федерации и оказывающей влияние на безопасность и энергоэффективность зданий и сооружений

ZA.1 Общие положения

Продукция, подлежащая обязательному подтверждению соответствия (в форме принятия декларации о соответствии), должна быть включена в [*5*]. Также на продукцию должны распространяться положения нормативных документов, устанавливающих обязательные требования к продукции.

Оценку соответствия технических характеристик жестких ПУ, получаемых на месте производства работ, выполняют по *ГОСТ 31915*, она должна основываться на оценке процедур соответствия, приведенных в таблице ZA.1, полученных в результате применения данного стандарта.

Подтверждение соответствия проводится по схемам в соответствии с *ГОСТ Р 54008* с участием третьей стороны со следующими дополнениями:

- схему 1д не применяют;
- при применении схемы 7д система менеджмента качества сертифицируется на стадии производства, исключая этап проектирования.

ZA.2 Технические характеристики

ПУ должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и быть изготовлены по технологической документации, утвержденной предприятием-изготовителем.

Таблица ZA.1 — Требования и технические характеристики для напыляемых жестких ПУ, подлежащих обязательному подтверждению соответствия

Требование/характеристика	Пункт в стандарте
Термическое сопротивление и теплопроводность (при 10 °С)	4.2.2
Пожарно-технические характеристики	4.2.3
Паропроницаемость	4.3.2
Водопоглощение при кратковременном частичном погружении	4.3.3
Прочность на сжатие при 10 %-ной линейной деформации	4.3.4
Прочность при растяжении перпендикулярно к лицевой поверхности	4.3.8
Стабильность размеров при заданных значениях температуры и влажности	4.3.10
Термическое сопротивление при ускоренном старении	4.2.2

ZA.3 Общий порядок декларирования

Декларирование соответствия ПУ включает следующие основные этапы:

- идентификация продукции;
- отбор типовых образцов (проб) продукции;
- формирование доказательственных материалов в соответствии с выбранной схемой декларирования;
- оформление (принятие) декларации о соответствии;
- регистрация декларации о соответствии;
- маркирование продукции знаком соответствия;
- обеспечение соответствия продукции.

ZA.4 Маркирование знаком соответствия

Продукция, на которую принята декларация о соответствии, маркируется знаком соответствия по *ГОСТ Р 50460*. Знак соответствия наносят на каждую упаковочную единицу продукции и сопроводительную документацию к ней (паспорт качества). Знак соответствия наносят рядом с товарным знаком изготовителя или его наименованием; на сопроводительную документацию знак соответствия наносят на свободное поле, как правило, в месте, где приведены сведения о декларации соответствия.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов европейским и международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного, европейского стандарта
ГОСТ EN 823—2011	IDT	EN 823:1994 «Теплоизоляционные изделия, применяемые в строительстве. Определение толщины»
ГОСТ EN 826—2011	IDT	EN 826:1996 «Теплоизоляционные изделия, применяемые в строительстве. Определение характеристик сжатия»
ГОСТ EN 1602—2011	IDT	EN 1602:1996 «Теплоизоляционные изделия, применяемые в строительстве. Определение кажущейся плотности»
ГОСТ EN 1604—2011	IDT	EN 1604:1996 «Теплоизоляционные изделия, применяемые в строительстве. Определение стабильности размеров при заданной температуре и влажности»
ГОСТ EN 1605—2011	IDT	EN 1605:1996 «Теплоизоляционные изделия, применяемые в строительстве. Определение деформации при заданной сжимающей нагрузке и температуре»
ГОСТ EN 1606—2011	IDT	EN 1606:1996 «Теплоизоляционные изделия, применяемые в строительстве. Определение ползучести при сжатии»
ГОСТ EN 1607—2011	IDT	EN 1607:1996 «Теплоизоляционные изделия, применяемые в строительстве. Определение прочности при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям»
ГОСТ EN 1609—2011	IDT	EN 1609:1996 «Теплоизоляционные изделия, применяемые в строительстве. Определение водопоглощения при кратковременном частичном погружении»
ГОСТ EN 12086—2011	IDT	ЕН 12086:1997 «Теплоизоляционные изделия, применяемые в строительстве. Определение характеристик паропроницаемости»
ГОСТ 31704—2011 (EN ISO 354:2003)	MOD	EN ISO 354:2003 «Акустика. Измерение звукопоглощения в реверберационной камере»
ГОСТ 31915—2011 (EN 13172:2008)	MOD	EN 13172:2008 «Теплоизоляционные изделия. Оценка соответствия»
ГОСТ 31925—2011 (EN 12667:2001)	MOD	EN 12667:2001 «Теплофизические показатели строительных материалов и изделий. Определение термического сопротивления методами горячей охранной зоны и тепломера. Изделия с высоким и средним термическим сопротивлением»
ГОСТ 31913—2011 (EN ISO 9229:2007)	MOD	EN ISO 9229:2007 «Теплоизоляция. Словарь терминов»
ГОСТ 31705—2011 (EN ISO 11654:1997)	MOD	EN ISO 11654:1997 «Акустика. Звукопоглотители, применяемые в зданиях. Оценка звукопоглощения»
Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты; - MOD — модифицированные стандарты.		

Библиография

[1] *Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»*

[2] ИСО 4590:2016 *Пластмассы газонаполненные (поропласты) жесткие. Определение объемного процентного соотношения открытых и закрытых пор (ISO 4590:2016 Rigid cellular plastics — Determination of the volume percentage of open cells and of closed cells)*

[3] АСТМ Д 6226-15 *Стандартный метод определения содержания открытых ячеек в ячеистых жестких пластмассах (ASTM D6226-15 Standard Test Method for Open Cell Content of Rigid Cellular Plastics)*

[4] *Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (в ред. решений Комиссии Таможенного союза от 17 августа 2010 г. № 341, от 18 ноября 2010 г. № 456, от 2 марта 2011 г. № 571)*

[5] *Постановление Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2009 г. № 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащего обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии».*

[6] *Постановление Госстандарта России от 25 июля 1996 г. № 14 «Правила применения знака соответствия при обязательной сертификации продукции»*

УДК 662.998.3:006.354 ОКС 91.100.60

Ключевые слова: теплоизоляционные изделия, пенополиуретан, пенополиизоцианурат, тепловая защита зданий, промышленные установки, требования, методы испытаний, оценка соответствия

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 11.06.2021. Подписано в печать 05.07.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,20.

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

ОКС 91.100.60

Поправка к ГОСТ Р 59561—2021 Изделия теплоизоляционные из пенополиуретана (ППУ) и пенополиизоцианурата (ПИР) для строительства, напыляемые на месте производства работ. Жесткие пенополиуретановые и пенополиизоциануратные системы перед применением. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Приложение G, формула (G.2)	0.0401	0,0401

(ИУС № 2 2022 г.)

gost.e-ecolog.ru