ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54173— 2010 (ЕН 1279-4:2002)

СТЕКЛОПАКЕТЫ КЛЕЕНЫЕ

Методы определения физических характеристик герметизирующих слоев

EN 1279-4:2002
Glass in building — Insulating glass units — Part 4: Methods of test for the physical attributes of edge seals
(MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Институт стекла» на основе собственного аутентичного перевода

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 041«Стекло»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. № 945-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому региональному стандарту ЕН 1279-4:2002 «Стекло в строительстве — Стеклопакеты — Часть 4. Методы испытаний физических характеристик краевых герметиков» (EN 1279-4:2002 «Glass in building — Insulating glass units — Part 4: Methods of test for the physical attributes of edge seals») путем изменения отдельных фраз (слов, ссылок), которые выделены в тексте курсивом. При этом в него не включены ссылка на ЕН 1279-3, пункты А.2, А.3 приложения А, примечание к пункту С.1 приложения С, библиография, которые нецелесообразно применять в российской национальной стандартизации, в связи с тем, что методы испытаний, изложенные в этих пунктах, относятся к стеклопакетам, которые не нашли широкого применения в Российской Федерации.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного европейского регионального стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (пункт 3.5).

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов европейским региональным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском региональном стандарте, приведены в приложении ДА.

Пункты, не включенные в основную часть настоящего стандарта, приведены в дополнительном приложении ДБ

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 2
3 Термины, определения и обозначения . . . 2
4 Требования . . . 2
4.1 Прочность (адгезия) герметиков изолирующих слоев . . . 2
4.2 Соответствие стеклопакетов определенным требованиям . . . 3
5 Методы испытаний . . . 4
5.1 Испытания на сцепление (адгезию) . . . 4
5.2 Коэффициент влагопроницаемости . . . 6
5.3 Коэффициент газопроницаемости . . . 6
6 Протокол испытаний . . . 7
Приложение А (обязательное) Образцы для испытаний на сцепление (адгезию) . . . 9
Приложение В (обязательное) Требования к сравнению прочности герметиков в случае замены герметика . . . 10
Приложение С (обязательное) Метод измерения коэффициента влагопроницаемости . . . 11
Приложение D (обязательное) Адгезия герметиков к стеклу с покрытием и адгезия слоев покрытия между собой . . . 13
Приложение Е (справочное) Дополнительные испытания . . . 17
Приложение F (справочное) Пример источника излучения для имитации солнца . . . 18
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов европейским региональным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском региональном стандарте . . . 19
Приложение ДБ (справочное) Пункты, не включенные в основную часть настоящего стандарта . . . 20
Библиография . . . 22

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СТЕКЛОПАКЕТЫ КЛЕЕНЫЕ

Методы определения физических характеристик герметизирующих слоев

Sealed insulating glass units. Methods for determining the physical attributes of edge seals

Дата введения — 2012—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стеклопакеты, определяет характеристики и требования к стеклопакетам, обеспечивающим в течение времени эксплуатации:

- энергосбережение благодаря тому, что предотвращается существенное изменение коэффициента теплопередачи и солнечного фактора;
- охрану здоровья ввиду того, что предотвращается существенное изменение звукоизоляции и обзора;
- безопасность вследствие того, что предотвращается существенное изменение механической прочности.

Настоящий стандарт содержит дополнительные коммерчески значимые характеристики, а также правила маркировки.

Для стекол с электропроводкой или электрическими схемами, например, для сигнализации или обогрева, данный стандарт применим, если разность электрических потенциалов проводки и земли менее 50 В переменного или 75 В постоянного тока.

Основной областью применения стеклопакетов является их установка в конструкции зданий и сооружений, такие как окна, двери, наружные стены, крыши и перегородки, где предотвращено попадание прямого ультрафиолетового излучения на кромки стеклопакетов.

Примечания

1 В случаях, если не обеспечена защита от попадания прямого ультрафиолетового излучения на кромки, например в системах остекления со структурным герметиком, должны соблюдаться дополнительные технические требования.

2 Стеклопакеты декоративного назначения не подпадают под действие настоящего стандарта.

Настоящий стандарт, связанный с другими стандартами на стеклопакеты, устанавливает метод оценки прочности герметиков кромок и частичной оценки проникновения влаги и газа сквозь герметики путем испытаний и/или оценки по результатам ранее проведенных испытаний при подтверждении соответствия различных вариантов стеклопакета его системному описанию и значимым характеристикам стеклопакетов в соответствии с *ГОСТ Р 54175*.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 54164—2010 (ИСО 9050:2003) Стекло и изделия из него. Методы определения оптических характеристик. Определение световых и солнечных характеристик

ГОСТ Р 54172—2010 Стеклопакеты клееные. Метод оценки долговечности

ГОСТ Р 54174—2010 (ЕН 1279-6:2002) Стеклопакеты клееные. Правила и методы обеспечения качества продукции

ГОСТ Р 54175—2010 Стеклопакеты клееные. Технические условия

ГОСТ Р 54176—2010 Стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием. Технические условия

ГОСТ Р 54177—2010 Стекло с низкоэмиссионным твердым покрытием. Технические условия

ГОСТ Р 54178—2010 Стекло с солнцезащитным или декоративным мягким покрытием. Технические условия

ГОСТ Р 54179—2010 Стекло с солнцезащитным или декоративным твердым покрытием. Технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверять действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и обозначения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 54175, ГОСТ Р 54172, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **показатель влагопроницаемости:** Устойчивый поток паров влаги за единицу времени через единицу площади стеклопакета, перпендикулярный к поверхностям стеклопакета, при определенных условиях температуры и влажности на каждой из поверхностей.

3.1.2 **стандартные комнатные условия:** Температура окружающей среды (23 ± 2) °С и относительная влажность (50 ± 5) %.

3.2 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

ε — растяжение слоя герметика, %;

σ — усилие, приложенное к слою герметика в процессе растяжения, МПа;

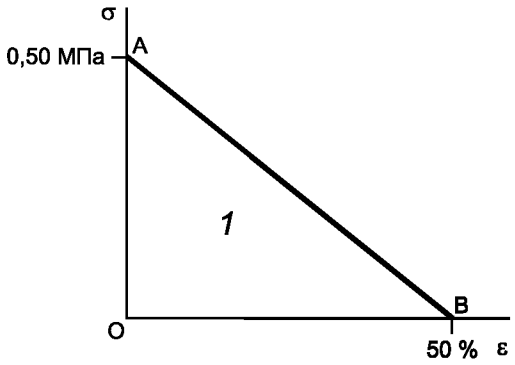
ΔP_{H_2O} — разница относительной влажности с обеих сторон слоя герметика, %.

4 Требования

4.1 Прочность (адгезия) герметиков изолирующих слоев

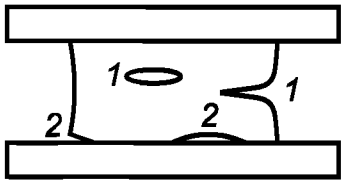
Герметики изолирующих слоев должны иметь достаточную силу адгезии и когезии, чтобы повреждение соединения при растяжении происходило за пределами области OAB, как показано на рисунке 1.

Если во время испытания на прочность в местах соединения стекло — герметик — стекло (вид сбоку) адгезионный или когезионный разрыв происходит на всю глубину слоя герметика в области OAB (см. рисунок 1), считается, что образец герметика не выдержал испытания (см. рисунок 2). Для определения, выдержал ли образец испытание или нет, допускается использовать пропускание света через образовавшийся разрыв.



1 — область OAB, в данной области разрушение не допускается как до, так и после состаривания;
σ — напряжение в слое герметика, ε — деформация в слое герметика

Рисунок 1 — Треугольник зависимости напряжений от деформации



1 — когезионный разрыв; *2* — адгезионный разрыв

Рисунок 2 — Иллюстрация когезионного и адгезионного разрывов по всей глубине герметика

Разрушение стекла при испытаниях не рассматривается как неудовлетворительный результат при условии, что испытывается достаточное число образцов для получения среднего значения.

Методика оценки сопоставления прочности герметиков, что необходимо в случае их замены, изложена в приложении В.

4.2 Соответствие стеклопакетов определенным требованиям

4.2.1 Общие положения

Соответствие стеклопакета требованиям настоящего стандарта должно быть подтверждено протоколами испытаний вторичного герметика (см. раздел 6) и испытаний на долговечность по ГОСТ Р 54172.

При использовании стекла с покрытием по ГОСТ Р 54176 — ГОСТ Р 54179, которое не требуется удалять по кромке, должен быть также представлен протокол испытаний в соответствии с приложением D.

Примечание — В настоящем стандарте учитывается только бесцветное листовое стекло, поэтому изготовитель стеклопакетов должен проверять совместимость используемого герметика со всеми типами стекол, указанных в ГОСТ Р 54175. Требования к использованию стекол с покрытием по ГОСТ Р 54176 — ГОСТ Р 54179 изложены в приложении D.

4.2.2 Возможность замены герметика

4.2.2.1 Ограничение применения

Возможность замены герметика применяется только для стеклопакетов с металлической дистанционной рамкой. Правила замены для других систем стеклопакетов недоступны в связи с отсутствием опыта.

4.2.2.2 Воздухонаполненные стеклопакеты

Если имеются протоколы испытаний (в соответствии с разделом 6), допускается замена герметика без повторных испытаний на влагопроницаемость согласно *ГОСТ Р 54172* при условиях заменяющего герметика:

а) для стеклопакетов со значением коэффициента I менее 0,1:

- наносится тем же производственным оборудованием;

- уже применялся ранее в стеклопакетах, соответствие которых по *ГОСТ Р 54172* было подтверждено. Соответствие могло быть подтверждено отдельно, при использовании стеклопакетов различной конструкции, поэтому количество представляемых протоколов испытаний может меняться;
- проницаемость водяных паров заменяющего герметика не более чем на 20 % выше, чем у исходного;
- кривая зависимости напряжения от деформации соответствует требованиям приложения В;
- соблюдаются требования соответствующих разделов *ГОСТ Р 54174* (периодические испытания, соотношение компонентов смеси, твердость и т. д.).

b) для стеклопакетов со значением коэффициента *I* между 0,1 и 0,2 применяются условия а) со следующим изменением:

- проницаемость водяных паров у заменяющего герметика должна быть не более чем у исходного.

4.2.2.3 Газонаполненные стеклопакеты

Если имеются протоколы испытаний (в соответствии с разделом 6), допускается замена герметика без повторных испытаний на скорость утечки газа согласно *ГОСТ Р 54175*, при условии, что заменяющий герметик:

а) для стеклопакетов с коэффициентом утечки газа L_i менее 0,8 % в год:

- соответствует требованиям по ограничению проницаемости водяных паров, изложенным в 4.2.2.2;
- применялся ранее в стеклопакетах, соответствие которых подтверждено требованиями *ГОСТ Р 54175*. Соответствие могло быть подтверждено отдельно, при использовании стеклопакетов различной конструкции, поэтому количество представляемых протоколов испытаний может меняться;
- газопроницаемость заменяющего герметика не более чем на 20 % выше, чем у исходного герметика;

b) для стеклопакетов с коэффициентом утечки газа L_i от 0,8 % до 1,0 % в год применяются условия а), со следующим изменением:

- газопроницаемость заменяющего герметика должна быть не более чем у исходного герметика.

4.2.3 Возможность замены стекла с покрытием, не требующего удаления покрытия по кромке листа стекла

Если имеются протоколы испытаний в соответствии с приложением D настоящего стандарта, допускается замена стекла с покрытием (в соответствии с *ГОСТ Р 54176 — ГОСТ Р 54179)*, не требующего удаления покрытия в зоне контакта с герметиком, без повторных испытаний на влагопроницаемость согласно *ГОСТ Р 54172,* а в случае с газонаполненными стеклопакетами — без повторных испытаний на скорость утечки газа при условии, что соблюдаются положения, изложенные в приложении D.

5 Методы испытаний

5.1 Испытания на сцепление (адгезию)

5.1.1 Основные положения

Испытания состоят из подготовки образцов соединения стекло — герметик — стекло и их состариванию в режимах, указанных в 5.1.2:

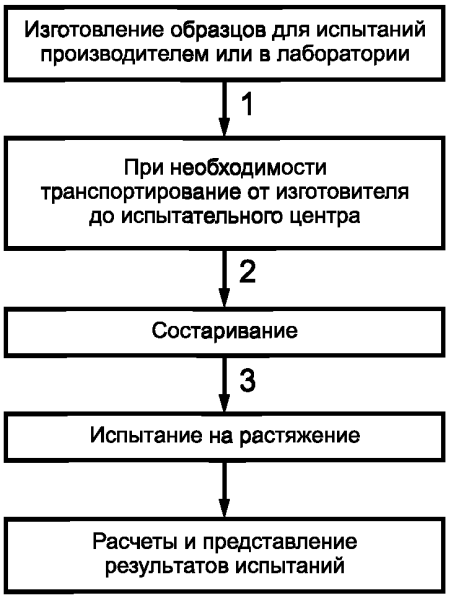
- воздействие тепла;
- погружение в воду;
- воздействие ультрафиолетового излучения,

а также без состаривания (начальное испытание) перед испытанием на разрыв.

Размеры образцов для испытаний и подготовка герметиков должны соответствовать приложению А. Для систем стеклопакетов, не представленных в приложении А, образцы для испытаний должны быть вырезаны на расстоянии 50 мм от кромки герметизирующего слоя стеклопакета. Формы образцов должны быть максимально сходны. Поперечное сечение испытываемого образца должно быть максимально похоже на поперечное сечение образца, описанного в приложении А. Испытания проводятся на семи образцах для каждого воздействия.

После изготовления образцов, их состаривания (если это требуется) и выдержки в течение 24—48 ч в стандартных комнатных условиях испытываемые образцы должны быть тщательно измерены по ширине, глубине и высоте с погрешностью измерения не более 2 % и установлены в экстенсиометр.

Скорость растяжения в случае применения герметиков на полимерной основе устанавливают равной (5,00 ± 0,25) мм/мин. На рисунке 3 схематично представлен порядок подготовки и проведения испытаний.



1 — выдержка в стандартных комнатных условиях не менее 21 сут; *2* — выдержка в стандартных комнатных условиях не менее 7 сут; *3* — выдержка в стандартных комнатных условиях от 24 до 48 ч

Рисунок 3 — Схема подготовки и проведения испытаний

Если стекла в ходе испытаний разрушаются, то к стеклу, непосредственно перед испытаниями, но после состаривания, может быть приклеен элемент жесткости. Элемент жесткости может представлять собой второй лист стекла или иного материала, приклеенного, например, цианакрилатным клеем.

5.1.2 Расчет напряжения и выражение результатов

Значения напряжения рассчитываются исходя из средней площади соприкосновения между герметиком и стеклом на одном испытываемом образце.

Результаты испытаний выражаются в средних значениях напряжения и деформации в момент, когда кривая зависимости напряжения от деформации пересекает линию АВ, как показано на рисунке 1. Наибольшее и наименьшее значения не учитываются, поэтому средние значения рассчитываются на основе оставшихся пяти измеренных пар значений напряжения и деформации.

5.1.3 Проведение испытаний

5.1.3.1 Испытания первоначального отверждения

После первоначального отверждения (см. приложение А) и выдержки в стандартных комнатных условиях не менее семи дней *(подготовки образцов)* семь испытываемых образцов, не подвергавшихся состариванию по какому-либо режиму, испытывают на растяжение.

5.1.3.2 Воздействие тепла

После подготовки образцов семь испытываемых образцов, предназначенных для воздействия тепла, подвергают выдержке в закрытом сушильном шкафу при температуре (60 ± 2) °С в течение (168 ± 5) ч. Если герметик при 60 °С начинает течь, между двумя стеклами должны быть дополнительно установлены фиксирующие распорные детали, чтобы предотвратить деформацию.

5.1.3.3 Погружение в воду

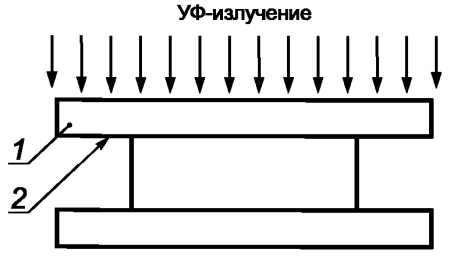
После подготовки образцов семь испытываемых образцов, предназначенных для испытаний погружением в воду, должны быть помещены в 1—2 л дистиллированной или деионизованной воды на (168 ± 5) ч при стандартных комнатных условиях. Для каждого испытания должна использоваться новая порция воды. Проводимость воды должна быть не более 30 мкСм/см.

5.1.3.4 Воздействие ультрафиолетового излучения

После подготовки образцов семь испытываемых образцов подвергают воздействию УФ-излучения в течение (96 ± 4) ч. УФ-излучение должно быть направлено перпендикулярно к поверхности стекла, и интенсивность излучения составляет (40 ± 5) Вт/м^2 в диапазоне длин волн УФ-излучения в соответствии с *ГОСТ Р 54164*. Направление УФ-излучения показано на рисунке 4, а в приложении F приведен пример источника УФ-излучения.

Высота расположения источника УФ-излучения должна быть отрегулирована таким образом, чтобы обеспечить минимальную интенсивность облучения всех мест соединения образцов.

Интенсивность излучения должна быть измерена в начале и конце каждого испытания. В случае невозможности обеспечения минимальной интенсивности излучения должна быть установлена новая лампа.



1 — стекло; *2* — испытываемая поверхность (может иметь покрытие)

Рисунок 4 — Расположение поверхностей стекла, испытываемых УФ-облучением

5.2 Коэффициент влагопроницаемости

Информация о коэффициенте влагопроницаемости требуется только для сравнения герметиков в целях замены одного герметика другим.

5.2.1 Основные положения

Коэффициент влагопроницаемости (КВП) определяется на слое из герметика толщиной 2 мм в соответствии с 5.2.2.

5.2.2 Порядок проведения испытаний

5.2.2.1 Изготовление слоя герметика

Смесь для слоя герметика желательно готовить с помощью дозаторов, используемых изготовителями стеклопакетов. Смешивание вручную или незначительное нагревание могут привести к неверным результатам.

5.2.2.2 Применяемые методики испытаний

Существует большое разнообразие методик испытаний для определения коэффициента влагопроницаемости (КВП). Они различаются толщиной слоя герметика ΔP_{H_2O} по обе стороны слоя герметика и температурой испытаний.

В методе, описанном в приложении С, используются следующие параметры:

- толщина слоя герметика (2,0 ± 0,1) мм;
- температура испытаний (23 ± 1) °С;
- ΔP_{H_2O} должно быть от ≤5 % (влагопоглотитель) до ≥90 % относительной влажности (испытательная камера) по обе стороны слоя герметика.

5.3 Коэффициент газопроницаемости

Информация о коэффициенте газопроницаемости требуется только для сравнения герметиков в целях замены одного герметика другим.

5.3.1 Основные положения

Испытание является не целесообразным, если изготовитель герметика однозначно заявляет о неприменимости данного герметика в газонаполненных стеклопакетах.

Коэффициент газопроницаемости измеряется на слое герметика толщиной 2 мм, как указано в 5.3.2.

5.3.2 Порядок проведения испытаний

К контрольной аппаратуре подключается газовая ячейка со слоем герметика. В качестве испытательного газа применяется аргон. Со стороны слоя герметика прикладывается давление испытательного газа, равное 100 Па. В качестве газа-носителя применяется гелий.

Площадь слоя герметика должна быть не менее 10 $см^2$ и указывается в протоколе испытаний. Форма слоя герметика может быть как круглой, так и квадратной, что также указывается в протоколе испытаний. Объем газа, проникающего через слой герметика в стационарном режиме, должен определяться в $г/(м^2 \cdot ч)$.

6 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен подробно отражать результаты испытаний и содержать следующие сведения:

Наименование испытательной лаборатории, адрес, логотип
Протокол №_____ Дата _____

Стеклопакеты — результаты испытаний герметиков в соответствии с *ГОСТ Р 54173*

Компания: наименование: _____
Адрес: _____
_____
_____
_____

Производитель: наименование: _____
Адрес: _____
_____
_____

Спецификация герметика: _____
Герметик в стеклопакете, показавший положительный результат при испытании в соответствии с *ГОСТ Р 54173,* протокол №: _____
Спецификация стекла, если используют нелистовое бесцветное стекло _____

Прочность герметика при испытаниях на адгезию:	На пересечении с линией АВ (см. рисунок 1)		Вид наблюдаемого разрыва (при его наличии): С — когезионный; А — адгезионный				
	среднее напряжение $\sigma_{ср}$, МПа	среднее растяжение $\varepsilon_{ср}$, %					
Начальное отверждение			1	2	3	4	5
После погружения в воду							
После выдержки при температуре 60 °С							
После УФ-облучения							
Примечание — Рекомендуется включать в отчет кривые зависимости напряжения от деформации (приложение Е).							

Определение коэффициента влагопроницаемости (при необходимости замены герметика):
Толщина слоя герметика . . . . . мм
ΔP_{H_2O} . . . . . .% (разница относительной влажности по обе стороны слоя герметика)
Температура . . . . . °С

КВП . . . . . .$г_{H_2O}/(м^2 \cdot ч \cdot 2$ мм)
Коэффициент утечки газа (при необходимости замены герметика и если герметик используют для газонаполненных стеклопакетов):
Толщина слоя . . . . . мм
Площадь поверхности . . . . . $м^2$
Форма . . . . . круглая/квадратная (ненужное зачеркнуть)
Коэффициент газопроницаемости $(г \cdot м)/ч$

Общие комментарии (если есть, пишутся дополнительно на отдельном листе бумаги)
Заключения по испытанию герметика:
Герметик соответствует требованиям испытания: ДА | НЕТ (ненужное зачеркнуть)

_____ _____
личная подпись инициалы, фамилия

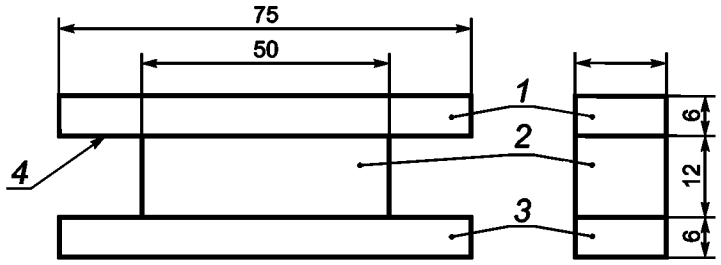
Приложение А
(обязательное)

Образцы для испытаний на сцепление (адгезию)

А.1 Герметики на основе полимеров

Испытываемые образцы состоят из подготовленных соединений типа стекло — герметик — стекло, как показано на рисунке А.1:

- размер стекла: 75 × 12 × 6 мм;
- размер слоя герметика: 50 × 12 × 12 мм.



Вид сбоку Вид с торца

1 — стекло; *2* — герметик *3* — стекло; *4* — поверхность стекла, которая может быть с покрытием

Рисунок А.1 — Испытываемый образец

После резки стекла на определенные размеры его полностью очищают и высушивают перед изготовлением образцов для испытаний. Стекла можно очищать так же, как это делают изготовители стеклопакетов, с соблюдением необходимых предосторожностей, а смеси герметиков могут быть приготовлены на производстве изготовителя стеклопакетов.

Допускаются другие способы очистки стекла при условии, что они не увеличивают и не уменьшают адгезионные свойства герметика, химически воздействуя на поверхность стекла.

После очистки стекла образец герметика для испытаний готовят из свежесмешанного (в случае двухкомпонентного герметика) или только что открытого герметика. Герметик должен быть приготовлен в соответствии с рекомендациями изготовителя. Для двухкомпонентного герметика пропорции смешивания должны быть в пределах ± 5 % от указанного абсолютного значения.

Образцы стекла размером 75 × 12 × 6 мм должны быть расположены таким образом, чтобы сформировать внутреннее пространство размером 50 × 12 мм с расстоянием 12 мм между двумя параллельными поверхностями. Герметик с консистенцией, пригодной к нанесению пистолетом, вдавливается во внутреннее пространство и однородно заполняет его, формируя испытываемый образец необходимых размеров, как показано на рисунке А.1. Для обеспечения соблюдения размеров испытываемого образца могут быть использованы шаблоны из полиэтилена или других материалов, не имеющих сцепления с герметиком, и по крайней мере одна из сторон слоя герметика размером 50 × 12 мм должна быть подвергнута атмосферному воздействию при первоначальном отверждении.

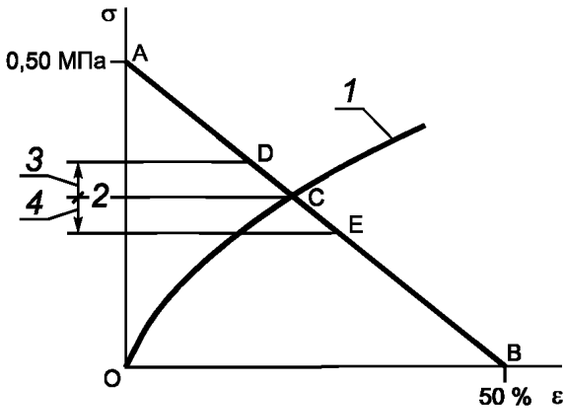
Предварительно выдавливают герметик длиной 50 мм и накладывают на один лист стекла. Вторым листом стекла герметик прижимают в соответствии с инструкцией производителя герметиков. Предпочтительная высота герметика 12 мм.

В случае применения герметиков на полимерной основе все подготовленные для испытаний образцы стекло — герметик — стекло выдерживают в стандартных комнатных условиях не менее 21 дня (первоначальное отверждение).

Приложение В
(обязательное)

Требования к сравнению прочности герметиков в случае замены герметика

При проведении испытаний средняя кривая зависимости напряжения от деформации заменяющего герметика в области АОВ практически не должна отличаться от кривой для исходного герметика для каждого соответствующего испытания (см. 5.1.1). Пересечение с линией АВ, как показано на рисунке В.1, для каждого испытания должно находиться в пределах ± 20 % и ± 0,02 МПа от точки пересечения С с кривой для исходного герметика.



1 — кривая зависимости напряжения от деформации исходного герметика. Разрушение может произойти вне треугольника ОАВ; *2* — точка пересечения с кривой напряжения σ_c; *3* — допустимое положительное отклонение, *4* — допустимое отрицательное отклонение

Рисунок В.1 — Иллюстрация допустимого отклонения (± 20 % и ± 0,02 МПа) от точки пересечения с кривой зависимости напряжения от деформации для исходного герметика при сравнении прочности заменяющего герметика

Приложение С
(обязательное)

Метод измерения коэффициента влагопроницаемости

С.1 Общие положения

Настоящий метод испытаний распространяется на определение коэффициента влагопроницаемости (КВП) органических герметиков, для которых этот показатель очень важен.

С.2 Краткое описание метода испытаний

В методе с использованием влагопоглотителя испытываемый образец герметично наклеивают на открытое входное отверстие испытательной кюветы и вместе с кюветой помещают в камеру с контролируемой атмосферой. Скорость проникновения влаги через образец во влагопоглотитель определяют путем периодических взвешиваний.

С.3 Аппаратура

С.3.1 Испытательная кювета

Испытательная кювета должна быть изготовлена из любого некорродирующего материала, непроницаемого для воды и водяного пара. Желательно, чтобы кювета имела небольшой вес. Отверстие кюветы должно быть пригодным для слоя герметика площадью около 100 $см^2$, что соответствует диску диаметром примерно 113 мм. Площадь засыпки влагопоглотителя в кювете должна быть не меньше площади входного отверстия. В случае возникновения усадки или деформации полезно иметь внешнюю отбортовку или выступ вокруг входного отверстия, на чем может быть закреплен испытуемый образец.

С.3.2 Испытательная камера

В той части камеры, где расположены испытательные кюветы, должны контролироваться температура и относительная влажность. Оба параметра (температуру и относительная влажность) часто измеряют и (желательно) записывают непрерывно. Воздух должен постоянно циркулировать в объеме камеры со скоростью, достаточной для поддержания одинаковых атмосферных условий для всех мест расположения испытываемых образцов. Скорость воздуха над образцом должна быть не менее 2,5 м/с.

С.3.3 Весы

Весы должны быть чувствительными к изменению веса с погрешностью измерения не более 1 % в течение установившегося режима.

С.4 Материалы

В методе с применением влагопоглотителя может использоваться молекулярное сито с диаметром гранул 4 А или 3 А, с начальным влагосодержанием, измеренным по методу сушки при 950 °С в соответствии с *ГОСТ Р 54172* не более 5 %.

Герметик, используемый для прикрепления образца к кювете, должен обладать высокой стойкостью к водяному пару и воде. Герметик не должен терять или увеличивать свой вес в количествах, которые могут повлиять на результат испытаний более чем на 2 % в течение требуемого периода времени.

С.5 Испытываемый образец

Образец для испытаний должен быть изготовлен из испытываемого герметика.

Общая толщина каждого образца должна быть измерена в центре каждого квадрата, и результаты должны быть усреднены. Измерения слоя толщиной 2 мм должны быть округлены до 0,1 мм.

При испытании герметика, способного в процессе испытаний терять или увеличивать свой вес (вследствие испарения или окисления), настоятельно рекомендуется испытывать дополнительный контрольный образец таким же образом, как и все образцы, но без влагопоглотителя в кювете. Если контрольный образец для определения поправки на изменения веса не используется, то может быть значительно увеличено время, требуемое для проведения испытаний.

С.6 Прикрепление образца к испытательной кювете

Образец прикрепляют к кювете (желательно с зажимом) таким образом, чтобы площадь образца, подвергаемая воздействию водяного пара, определялась размерами отверстия кюветы.

С.7 Порядок проведения испытаний

Испытательную кювету заполняют осушителем до уровня 6 мм. Необходимо оставить достаточно пространства для того, чтобы при встряхивании кюветы, которое следует проводить при каждом взвешивании, осушитель перемешивался.

Образец закрепляют на кювете, помещают в испытательную камеру образцом вверх и немедленно взвешивают.

Примечание — Полученный результат (вес) допускается использовать в определении исходной влажности образца.

Кювету взвешивают периодически, достаточно часто для того, чтобы обеспечить от восьми до десяти результатов измерений за период испытания. Результатом измерения является вес кюветы в определенное время. Время взвешивания должно записываться с погрешностью приблизительно в 1 % от интервала времени между последовательными взвешиваниями. В начальный период испытаний вес может изменяться быстро, позднее достигается установившийся режим, при котором изменение веса практически постоянно. Взвешивания должны выполняться без выноса кювет из контролируемой атмосферы, если же это необходимо, время нахождения образцов при иных температуре и/или влажности должно быть сведено к минимуму.

По достижении веса поглощенной влаги, равному 10 % исходного веса влагопоглотителя, испытания прекращают или заменяют влагопоглотитель.

С.8 Расчет и анализ результатов

С.8.1 Общие положения

Значения коэффициента влагопроницаемости можно определять графически или расчетом.

С.8.2 Контрольный образец

Если для компенсации непостоянства условий испытаний по температуре и/или давлению использовался контрольный образец, зафиксированные ежедневные значения весов должны быть откорректированы по привесу (относительно его исходного веса) контрольного образца. Корректировка производится на величину привеса контрольного образца (относительно его исходного веса), взятого с обратным знаком.

С.8.3 Графический анализ

Строится диаграмма зависимости веса (откорректированного по контрольному образцу, если он использовался) от прошедшего времени в виде кривой, асимптотически приближающейся к прямой линии. При построении графика полезно располагать большим числом результатов измерений. Если прямая линия проходит по графику по меньшей мере в шести правильно расположенных точках, считается, что достигнут установившийся режим, а наклон прямой линии представляет собой коэффициент влагопроницаемости.

С.8.4 Расчетный анализ

Коэффициент влагопроницаемости определяют путем регрессионного анализа методом наименьших квадратов по значениям веса (откорректированных по контрольному образцу, если он использовался) как функции от времени. Для определения доверительного интервала данного показателя также могут рассчитываться погрешность или стандартное отклонение.

С.8.5 Расчеты

Коэффициент влагопроницаемости КВП, г/ч · м^2 · 2 мм, для слоя герметика толщиной 2 мм вычисляют по формуле:

$$\text{КВП} = \frac{G}{tA} = \frac{G/t}{A}, \qquad \text{(С.1)}$$

где G — изменение веса (из прямой линии на графике), $г_{H_2O}$;

t — время, сут (24 ч);

G/t — наклон прямой линии на графике;

A — испытываемая площадь (площадь отверстия кюветы), м^2.

Примечание — Разброс значений (стандартное отклонение от среднего значения для оценки воспроизводимости и повторяемости результатов) составляет около 25 %.

Приложение D
(обязательное)

Адгезия герметиков к стеклу с покрытием и адгезия слоев покрытия между собой

D.1 Общие положения

Если в стеклопакетах используется стекло с покрытием, обращенным внутрь межстекольного пространства, то допускается наносить герметик на покрытие, только если производитель стекла с покрытием подтверждает возможность нанесения герметика на покрытие. Сведения о стеклах с покрытием предоставляются в соответствии с D.2.

Если нанесение герметика на покрытие не допускается, то производитель стекла с покрытием обязан предоставить рекомендации по удалению покрытия. В настоящем приложении не рассматриваются стекла с покрытиями, которые необходимо удалять.

D.2 Рассматриваемые стекла с покрытием

Стекла с покрытием, на которые производителем заявлена возможность нанесения герметика на покрытие, должны соответствовать *ГОСТ Р 54176 — ГОСТ Р 54179*.

D.3 Состав покрытий

Изготовитель стекол с покрытиями должен составить перечень сочетаний покрытий с конкретным герметиком (открытая часть протокола) и структуру покрытий по слоям (конфиденциальная часть протокола). Для каждого слоя покрытия может быть указан как состав покрытия, так и артикул, присвоенный изготовителем. Перечень может пополняться новыми видами покрытий после их оценки в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

D.4 Оценка соответствия

D.4.1 Общая информация

Для каждого вида покрытия необходимо доказать, что адгезия между стеклом и покрытием, между герметиком и покрытием и между разными слоями в составе покрытия достаточно сильная. Такое доказательство должно быть основано на испытаниях, анализе результатов испытаний, проведенных ранее, или на их комбинации.

D.4.2 Оценка соответствия испытаниями

Оценку соответствия проводят по схеме, представленной на рисунке D.1. Этап 3 может быть опущен. В протокол испытаний должен быть включен раздел, составленный в соответствии с настоящим приложением.

Образцы для испытаний на этапе 3 должны быть изготовлены из контрольного герметика. Контрольный герметик должен быть нейтральным и иметь достаточную адгезионную и когезионную прочность. Может быть использован нейтральный силиконовый герметик.

На этапе 5 необходимо учитывать, что внутренняя прочность покрытия уже была подтверждена, поэтому испытания могут быть ограничены только проверкой адгезии герметика к верхнему слою покрытия.

Протокол испытаний оформляют по D.6.

D.4.3 Оценка соответствия по предыдущим протоколам испытаний

При оценке соответствия вида покрытия на пригодность могут быть представлены протоколы ранее проведенных испытаний, если эти протоколы содержат сведения:

- об испытанных образцах той же комбинации «герметик/верхний слой» покрытия, что и у оцениваемой комбинации «герметик/покрытие»;
- об испытанных образцах той же комбинации «стекло/нижний слой покрытия», что и у оцениваемой комбинации «стекло/покрытие»;
- об испытанных образцах с такими же сочетаниями слоев в покрытии, что и у оцениваемого покрытия.

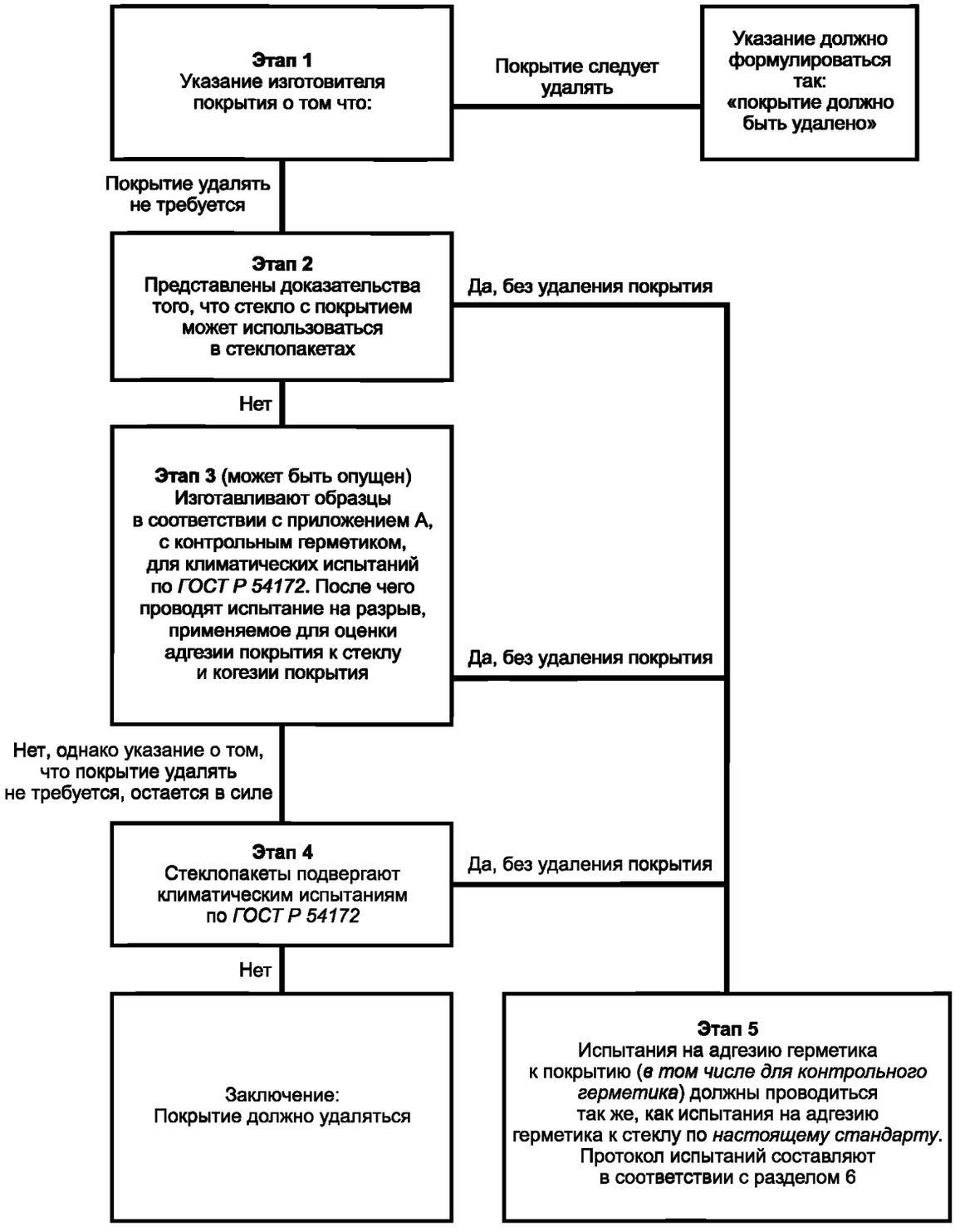


Рисунок D.1 — Схема оценки адгезии герметика к покрытию и когезии покрытия

D.4.4 Оценка соответствия посредством сочетания испытаний и предыдущих протоколов испытаний

Если в предыдущих протоколах испытаний не содержится сведений об оцениваемом сочетании слоев покрытия или о верхнем слое покрытия, то:

- испытывают образцы, состоящие из герметика и стекла с покрытием, включающим оцениваемое сочетание слоев или оцениваемое сочетание «верхний слой/герметик»;
- испытывают образцы оцениваемого сочетания «покрытие/герметик».

Образцы испытывают в соответствии с разделом 5. Протокол испытаний составляют в соответствии с настоящим приложением.

D.5 Протоколы испытаний

D.5.1 Протокол испытаний на адгезию герметика к стеклу с покрытием (открытая часть)

Протокол испытаний должен подробно отражать результаты испытаний и содержать следующие сведения:

Наименование испытательной лаборатории, адрес, логотип
(открытая часть)

Протокол №_____ Дата _____

Испытания стеклопакетов на адгезию герметика к стеклу с покрытием по *ГОСТ Р 54173*

Наименование компании:_____

Адрес: _____

_____

Наименование стекла с покрытием: _____

Спецификация герметика: _____

Герметик в стеклопакете, испытанный в соответствии с *ГОСТ Р 54173* и показавший положительный результат, протокол испытаний № _____
Общие комментарии
Заключение: Сочетание стекло—покрытие—герметик соответствует требованиям испытания: ДА НЕТ (ненужное зачеркнуть)

_____ _____
личная подпись инициалы, фамилия

D.5.2 Протокол испытаний на адгезию герметика к стеклу с покрытием (конфиденциальная часть)

Наименование испытательной лаборатории, адрес, логотип
(конфиденциальная часть)
Протокол №_____ Дата _____

Испытания стеклопакетов на адгезию герметика к стеклу с покрытием по *ГОСТ Р 54173*

Наименование компании: _____

Адрес: _____

Наименование стекла с покрытием: _____

Спецификация слоев (может указываться полный состав или артикул производителя):

Номер слоя	Состав или код	Дополнительная информация
1 (базовый слой на стекле)		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Номер слоя	Состав или код	Дополнительная информация
8		
9		
10		
11		
12		

Дополнительная информация указывается при необходимости:

_____ _____

личная подпись инициалы, фамилия

Приложение Е
(справочное)

Дополнительные испытания

Е.1 Общие положения

Испытания проводятся по необходимости и только по соглашению между потребителем и поставщиком. Дополнительные испытания предназначены для того, чтобы проводить сравнение герметиков при стандартизированных условиях испытаний. Однако в качестве предостережения следует отметить что, попытки сравнения герметиков на различной основе могут привести к ошибочным интерпретациям.

Конкретизация испытаний может быть указана в технических требованиях.

Е.2 Испытания на адгезию

Испытания на адгезию, определенные настоящим стандартом, могут быть продолжены до определения предельной деформации при растяжении, предела прочности при разрыве и максимальной прочности при растяжении. Метод указан в [*1*].

Е.3 Свойства слоя герметика

Испытания слоя герметика или, в случае термопластичных герметиков, прессованного слоя герметика могут быть полезными для определения пригодности герметиков.

В соответствующей методике испытаний должны соблюдаться следующие условия:

- толщина слоя герметика (2,0 ± 0,1) мм;
- температура при проведении испытаний (23 ± 1) °С.

Примечание — Стеклопакеты, изготовленные в соответствии с настоящим стандартом, вряд ли могут выдерживать растягивающее усилие более 2 МПа или растяжение в 1,5 раза (150 % удлинение). Необходимо устанавливать соотношение предела прочности и значений растяжения герметика, которое должно быть согласовано потребителем и изготовителем герметика. Рекомендуется прикладывать таблицу характеристик герметика.

Приложение F
(справочное)

Пример источника излучения для имитации солнца

Для имитации солнца источником излучения служат лампы* мощностью не менее 300 Вт. Распределение энергии по длинам волн представлено в таблице F.1.

Таблица F.1 — Спектральные характеристики излучения

Излучение	Диапазон длин волн, нм	Доля в общей энергии излучения, %
Дальний УФ-диапазон	280—315	≥ 1
Ближний УФ-диапазон	315—380	≥ 3
Видимый свет и ИК-излучение	> 380	до 100 %

Интенсивность УФ-облучения испытываемого образца обеспечивается, если уровень суммарного облучения в плоскости испытываемых образцов поддерживается в пределах (900 ± 100) Вт/м^2.

Примечание — Для определения уровня суммарного облучения можно использовать пиранометры с характеристиками [2], имеющие (ограниченную) чувствительность в спектральном диапазоне от 305 до 2800 нм. При использовании детекторов облучения измеренный уровень суммарного облучения в плоскости испытываемых образцов должен составлять (730 ± 80) Вт/м^2.

* Рекомендуется использовать лампы типа OSRAM.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов европейским региональным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском региональном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного европейского регионального стандарта
ГОСТ Р 54164—2010 (ИСО 9050:2003)	NEQ	ЕН 410:1998 «Стекло в строительстве. Определение световых и солнечных характеристик остекления»
ГОСТ Р 54175—2010	NEQ	ЕН 1279-1:2004 «Стекло в строительстве. Стеклопакеты. Часть 1. Общие положения, допуски на размеры и правила описания системы»
ГОСТ Р 54172—2010	NEQ	ЕН 1279-2:2002 «Стекло в строительстве. Стеклопакеты. Часть 2. Метод испытаний на долговечность и требования к влагопроницаемости»
ГОСТ Р 54174—2010 (ЕН 1279-6:2002)	NEQ	ЕН 1279-6:2002 «Стекло в строительстве. Стеклопакеты. Часть 6. Заводской контроль качества и периодические испытания»
ГОСТ Р 54176—2010	NEQ	ЕН 1096-1:1998 «Стекло в строительстве. Стекло с покрытием. Часть 1. Определения и классификация»; ЕН 1096-3:2001 «Стекло в строительстве. Стекло с покрытием. Часть 3. Требования и методы испытаний для покрытий класса С и D»; ЕН 1096-4:2004 «Стекло в строительстве. Стекло с покрытием. Часть 4. Оценка соответствия»
ГОСТ Р 54177—2010	NEQ	ЕН 1096-1:1998 «Стекло в строительстве. Стекло с покрытием. Часть 1. Определения и классификация»; ЕН 1096-2:2001 «Стекло в строительстве. Стекло с покрытием. Часть 2. Требования и методы испытаний для покрытий класов А, В и S»; ЕН 1096-4:2004 «Стекло в строительстве. Стекло с покрытием. Часть 4. Оценка соответствия»
ГОСТ Р 54178—2010	NEQ	ЕН 1096-1:1998 «Стекло в строительстве. Стекло с покрытием. Часть 1. Определения и классификация»; ЕН 1096-3:2001 «Стекло в строительстве. Стекло с покрытием. Часть 3. Требования и методы испытаний для покрытий класса С и D»; ЕН 1096-4:2004 «Стекло в строительстве. Стекло с покрытием. Часть 4. Оценка соответствия»
ГОСТ Р 54179—2010	NEQ	ЕН 1096-1:1998 «Стекло в строительстве. Стекло с покрытием. Часть 1. Определения и классификация»; ЕН 1096-2:2001 «Стекло в строительстве. Стекло с покрытием. Часть 2. Требования и методы испытаний для покрытий класов А, В и S»; ЕН 1096-4:2004 «Стекло в строительстве. Стекло с покрытием. Часть 4. Оценка соответствия»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

Приложение ДБ
(справочное)

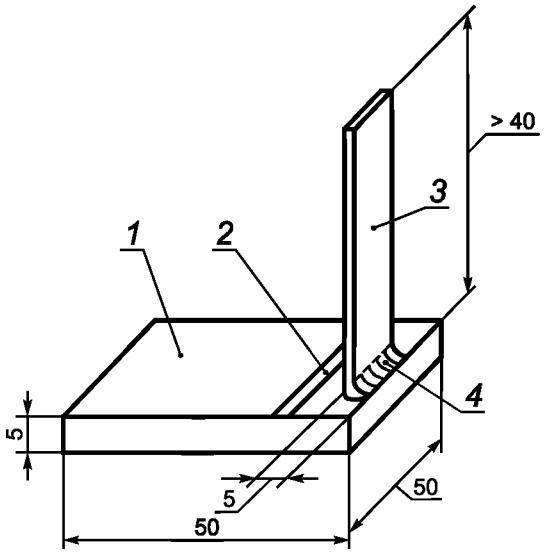
Пункты, не включенные в основную часть настоящего стандарта

ДБ.1 Текст пункта А.2 приложения А

А.2 Металлический изолирующий край

Стекло толщиной 5 мм, у которого одна или более кромок имеет металлический край, соответствующее определенному типу стеклопакетов, должно быть разрезано на образцы размером 50 × 50 мм, каждый из которых должен иметь кромку с металлическим краем.

Свинцовая полоса с достаточной для зажима в тензометре длиной, шириной (19 ± 1) мм, толщиной (0,9 ± 0,1) мм должна быть припаяна к металлическому краю, как показано на рисунке А.2. Пайка должна быть такой же, какую применяют при изготовлении стеклопакетов. Прочность свинцовой полосы на разрыв должна быть не менее 3 МПа.



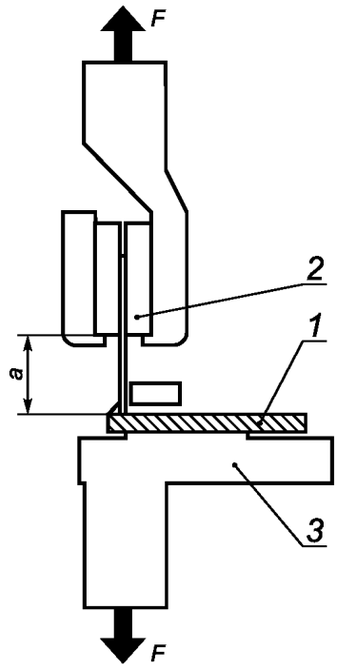
1 — стекло; *2* — металлическая вставка, установленная при изготовлении; *3* — свинцовая полоса; *4* — припой, наносимый изготовителем

Рисунок А.2 — Испытываемый образец с металлическим изолирующим краем

При пайке следует обратить особое внимание на то, чтобы припой заполнил пространство между свинцовой полосой и металлическим покрытием. Должен применяться тот же припой, что и при производстве стеклопакетов.

ДБ.2 Текст пункта А.3 приложения А

На рисунке А.3 приведен возможный способ закрепления испытываемого образца в тензометре. Скорость разрыва равна (12,5 ± 0,5) мм/мин.



1 — испытываемый образец; *2* — зажим свинцовой полосы;
3 — зажим стекла; *a* — расстояние ~ 20 мм; *F* — скорость разрыва

Рисунок А.3 — Закрепление испытываемого образца при испытании на разрыв

ДБ.3 Текст примечания к пункту С.1 приложения С

П р и м е ч а н и е — Измерения основаны на методе [*3*].

Библиография

[1] ИСО 11600:2002 *Строительные конструкции. Герметики. Классификация и требования*

[2] ИСО 9060:1990 *Солнечная энергия. Спецификация и классификация инструментов для измерения полусферического солнечного и прямого солнечного облучения*

[3] АСТМ Е 96—90 *Стандартные методы испытаний на проницаемость водяного пара в материалы*

УДК 666.157:006.354 ОКС 81.040.20 И19

Ключевые слова: стеклопакеты, герметики, влагопоглотитель, оценка результатов

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 25.08.2011. Подписано в печать 26.09.2011. Формат 60x84 1/8. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 3,26.
Уч.-изд. л. 2,75. Тираж 151 экз. Зак. 888.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник»,
117418 Москва, Нахимовский проспект, 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru