

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

---



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГОСТ Р 54172–2010**

---

# **СТЕКЛОПАКЕТЫ КЛЕЕНЫЕ**

**Метод оценки долговечности**

**EN 1279-2:2002**

**(NEQ)**

**Издание официальное**

**Москва  
Стандартинформ  
2010**

## Предисловие

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

### Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Институт стекла»
2. ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 041 «Стекло»
3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21.12.2010 № 944-ст
4. Настоящий стандарт разработан с учетом основных положений европейского стандарта:  
ЕН 1279-2:2002 «Стекло в строительстве. Стеклопакеты. Часть 2. Метод долгосрочных испытаний и требования к влагонепроницаемости» (EN 1279-2:2002 «Glass in building – Insulating glass units – Part 2: Long term test method and requirements for moisture penetration», NEQ)
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, уведомления и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

© Стандартиформ, 2010

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.....	
2 Нормативные ссылки.....	
3. Термины и определения.....	
4. Обозначения .....	
5 Сущность метода.....	
6 Испытательное оборудование и средства измерений.....	
7. Реактивы и растворы .....	
8. Отбор образцов.....	
9 Проведение испытания стеклопакетов.....	
10 Оценка результатов испытаний.....	
11 Оформление результатов испытаний .....	

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****СТЕКЛОПАКЕТЫ КЛЕЕНЫЕ**  
**Метод оценки долговечности**Insulating glass units  
Method of determination of life circle

Дата введения – 01.07.2012

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на стеклопакеты клееные различного назначения и устанавливает метод оценки их долговечности.

В настоящем стандарте приведены общие требования к проведению испытаний на долговечность. Требования к температуре, влажности и продолжительности испытаний устанавливают в стандартах на стеклопакеты клееные.

Метод, установленный в настоящем стандарте, применяют при проведении квалификационных, типовых, сертификационных, периодических, исследовательских и других видах испытаний.

Метод, установленный в настоящем стандарте, допускается применять для других видов изделий из стекла.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 53288—2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ Р 54172–2010 Стеклопакеты клееные. Технические условия

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 450—77 Кальций хлористый технический. Технические условия

---

**Издание официальное**

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 9147—80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

ГОСТ 25706—83 Лупы. Типы, основные размеры. Общие технические требования

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

### **3. Термины и определения**

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 долговечность:** Характеристика стеклопакетов, определяющая способность сохранять эксплуатационные качества в течение заданного срока, подтвержденная результатами лабораторных испытаний и выражаемая в условных годах эксплуатации.

**3.2 герметичность стеклопакета:** Свойство стеклопакета противостоять газообмену внутреннего пространства с окружающей средой, в том числе проникновению газов, водяных паров и воды во внутреннее пространство.

**3.3 точка росы стеклопакета:** Температура воздуха или газа в стеклопакете, при которой находящийся в нем водяной пар достигает состояния насыщения и выпадает на внутренней поверхности стекол в виде конденсата (инея).

**3.4 показатель влагопроницаемости:** Значение остаточной влагоемкости влагопоглотителя после проведенных испытаний.

**3.5 условный год эксплуатации:** Единица измерения долговечности изделий, условно соответствующая одному календарному году эксплуатации изделия в реальных условиях.

#### 4. Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

$I$  – показатель влагопроницаемости,

$I_{\text{ср}}$  – средний показатель влагопроницаемости,

$m_0$  – вес фарфоровой чашки без крышки, г

$m_i$  – вес фарфоровой чашки без крышки с влагопоглотителем до сушки, г

$m_r$  – вес фарфоровой чашки без крышки с влагопоглотителем после сушки, г

$m_f$  – вес фарфоровой чашки без крышки с влагопоглотителем до сушки, после циклических испытаний, г

$T_i$  – начальное влагосодержание влагопоглотителя,

$T_{i \text{ ср}}$  – среднее начальное влагосодержание влагопоглотителя,

$T_f$  – конечное влагосодержание влагопоглотителя,

$T_c$  – стандартное влагосодержание влагопоглотителя,

$T_{c \text{ ср}}$  – среднее стандартное влагосодержание влагопоглотителя

#### 5 Сущность метода

5.1 Сущность метода заключается в определении степени изменения физико-механических показателей, внешнего вида стеклопакетов в процессе циклических воздействий переменных положительных и отрицательных температур и влажности, имитирующих воздействие критических эксплуатационных нагрузок.

5.2 В качестве физико-механических показателей при оценке долговечности стеклопакетов применяют: температура точки росы (далее – точка росы), показатель влагопроницаемости.

## **6 Испытательное оборудование и средства измерений**

6.1 При проведении испытаний применяют следующее испытательное оборудование.

Камера, обеспечивающая:

- воздействие отрицательных температур до минус 70 °С;
- воздействие положительных температур до плюс 90 °С;
- погрешность измерения температуры не более 2 °С;
- относительную влажность воздуха ( $95 \pm 5$ ) %;
- скорость изменения температуры не более 3 °С в минуту.

6.2 При проведении испытаний применяют следующие приборы, средства измерений и материалы.

Весы лабораторные по ГОСТ Р 53228 с погрешностью измерения не более 0,1 г.

Линейка по ГОСТ 427 с ценой деления не более 1 мм.

Лупа с ценой деления не более 0,25 мм по ГОСТ 25706.

Рулетка с ценой деления не более 1 мм по ГОСТ 7502.

Чашка фарфоровая по ГОСТ 9147.

6.3 Оборудование и средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.

## **7 Реактивы и растворы**

7.1 При определении оценки долговечности стеклопакетов используют следующие реактивы и растворы.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Хлористый кальций по ГОСТ 450.

### **7.2 Приготовление насыщенного раствора хлористого кальция**

7.2.1 В емкости не менее 200 мл при температуре ( $23 \pm 2$ ) °С готовят насыщенный раствор хлористого кальция ( $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ).

7.2.2 Проверяют, чтобы не оставалось нерастворенных кристаллов хлористого кальция.

7.2.3 Емкость с насыщенным раствором хлористого кальция помещают в сушильный шкаф при температуре  $(23 \pm 2)$  °С и закрывают его на 24 ч до достижения равновесного состояния. Полученные условия моделируют как ограничивающие условия окружающей среды — температуру  $(23 \pm 2)$  °С и влажность  $(50 \pm 5)$  %.

## **8 Отбор образцов**

8.1 Порядок отбора образцов для проведения испытаний устанавливают в нормативных документах, утвержденных в установленном порядке, (далее нормативные документы) или в договоре на проведение испытаний.

8.2 Для испытаний отбирают не менее 11 образцов стеклопакетов не имеющих пороков внешнего вида.

8.3 Отобранные образцы выдерживают при температуре  $(22 \pm 3)$  °С и относительной влажности  $(55 \pm 5)$  % не менее суток. При этом образцы должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей.

8.4 Размеры испытываемых образцов должны составлять  $[(500 \times 500) \pm 2]$  мм.

Допускается использовать при испытаниях образцы меньших размеров, принятые в нормативных документах на эти изделия, если размеры изделий не позволяют изготовить образцы размером  $(500 \times 500)$  мм.

8.5 Перед загрузкой в испытательное оборудование образцы моют с помощью обычных моющих средств и протирают сухой мягкой неворсистой тканью для удаления загрязнений и проверяют на соответствие требованиям нормативным документам по показателям внешнего вида.

## **9 Проведение испытания стеклопакетов**

9.1 Оценку долговечности стеклопакетов проводят в несколько этапов:

- первый этап: определение точки росы стеклопакетов и начальное влагосодержание влагопоглотителя;

- второй этап: проведение циклических испытаний в испытательной камере;

- третий этап: определение точки росы и конечное влагосодержание влагопоглотителя;

- четвертый этап: определение показателя влагопроницаемости стеклопакетов.

9.2 Точку росы стеклопакетов определяют на 11 стеклопакетах в соответствии с ГОСТ Р 54175.

### **9.3 Определение начального влагосодержания влагопоглотителя стеклопакетов**

9.3.1 Определение начального влагосодержания влагопоглотителя стеклопакетов проводят на четырех образцах из числа проверенных в соответствии с 9.2 в следующей последовательности.

9.3.2 Фарфоровую чашку (далее – чашка), вместимостью не менее 100 мл, и крышку моют в дистиллированной воде и высушивают при температуре 120 °С до постоянного веса. Взвешивают чашку без крышки ( $m_0$ ).

9.3.3 Из каждого стеклопакета в отдельную чашку, насыпают по 20 – 30 г влагопоглотителя. Не допускается попадание частиц стекла и герметика. Накрывают крышкой и подготавливают для взвешивания. Взвешивают чашку (без крышки) с влагопоглотителем ( $m_i$ ). Накрывают чашку крышкой и ставят в печь по нормативному документу при комнатной температуре. Снимают крышку и нагревают печь до температуры 950 °С в течение (60 ± 20) мин. Сушку проводят при температуре (950 ± 50) °С в течение (120 ± 5) мин. Вынимают чашку из печи, накрывают крышкой и помещают в сушильный шкаф для охлаждения до комнатной температуры. Взвешивают чашку без крышки с влагопоглотителем ( $m_r$ ).

9.3.4 Начальное влагосодержание влагопоглотителя  $T_i$  вычисляют по формуле

$$T_i = \frac{m_i - m_r}{m_r - m_0} \quad (1)$$

Начальное влагосодержание влагопоглотителя  $T_i$  допускается выражать в процентах:  $100 \times T_i$ .

Среднее начальное влагосодержание влагопоглотителя  $T_{i\text{ ср}}$  определяют по формуле

$$T_{i\text{cp}} = \sum_{n=1}^4 \frac{T_i n}{4} \quad (2)$$

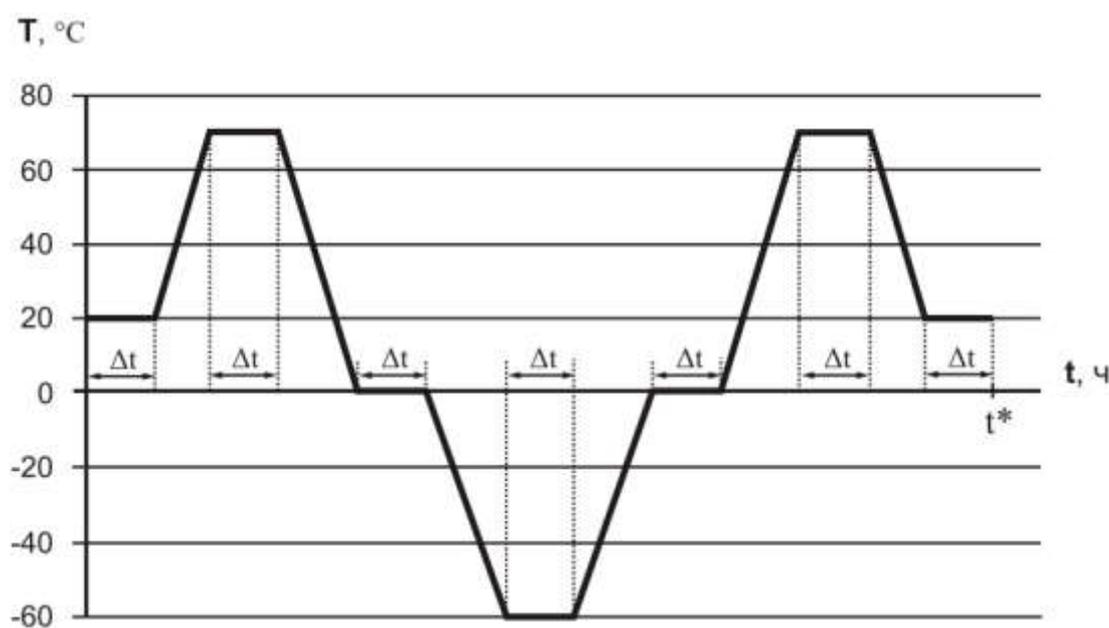
Среднее начальное влагосодержание влагопоглотителя  $T_{i\text{cp}}$  допускается выразить в процентах:  $100 \times T_{i\text{cp}}$

## 9.4 Проведение циклических испытаний стеклопакетов в испытательной камере

9.4.1 После определения точки росы и начального влагосодержания влагопоглотителя пять образцов помещают в испытательную камеру для проведения циклических испытаний.

### 9.4.2 Режимы циклических испытаний

9.4.2.1 При испытании стеклопакетов, предназначенных для эксплуатации в климатических районах со среднемесячной температурой в январе не выше минус 18 °С, в испытательной камере устанавливают режим испытаний в соответствии с рисунком 1.



$\Delta t$  – время выдержки, равное 1 час,  $t^*$  – продолжительность одного цикла

Рисунок 1 – График испытаний одного цикла

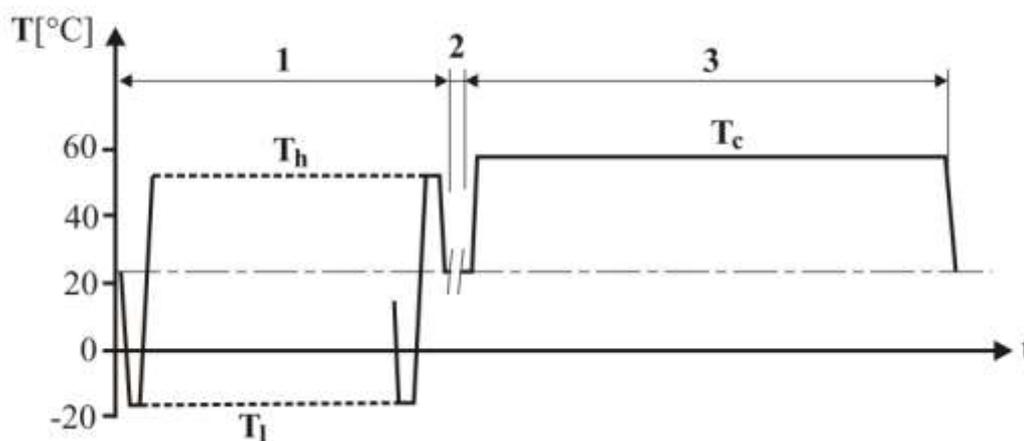
Образцы устанавливают в камере в вертикальном положении так, чтобы они были на расстоянии от 10 до 20 мм друг от друга и на расстоянии не менее 200 мм от стенок камеры.

Образцы испытывают в камере в соответствии с рисунком 1. Продолжительность одного цикла равна 9 – 10 ч. При определении долговечности стеклопакетов в 20 условных лет проводят 34 цикла.

По истечении времени выдержки образцы извлекают из камеры, выдерживают на воздухе до высыхания, протирают сухой мягкой неворсистой тканью и подвергают контролю.

Образцы осматривают при рассеянном освещении при освещенности от 300 до 600 лк на расстоянии от 0,6 до 1,0 м.

9.4.2.2 При испытании стеклопакетов, предназначенных для эксплуатации в климатических районах со среднемесячной температурой в январе выше минус 18 °С, в испытательной камере устанавливают режим испытаний в соответствии с рисунком 2 и рисунком 3.



1 – первый этап испытаний, 2 – второй этап испытаний, 3 – третий этап испытаний,  $T_h$  – температура выдержки, равная  $(53,0 \pm 1,0)$  °С,  $T_c$  – температура выдержки, равная  $(58,0 \pm 0,5)$  °С,  $T_l$  – температура выдержки, равная минус  $(18,0 \pm 2,0)$  °С,

Рисунок 2 – График испытаний стеклопакетов

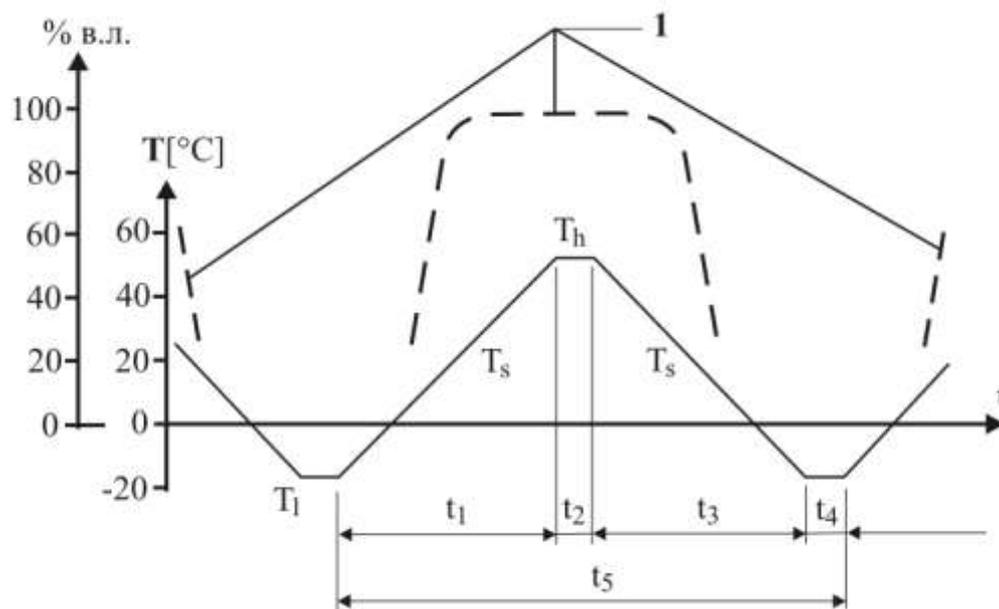
Первый этап испытаний содержит 56 температурных циклов по 12 ч каждый. Ориентировочный период проведения испытаний – четыре недели, испытания начинаются с процесса охлаждения. Относительная влажность воздуха  $\geq 95\%$ .

Второй этап испытаний занимает от 2 до 4 ч для перемещения испытательных образцов из первой камеры во вторую, при использовании двух испытательных камер (второй этап может отсутствовать, если испытания проводятся в одной испытательной камере).

Третьим этапом является выдержка образцов при постоянной температуре в течение  $(1176 \pm 4)$  ч (около семи недель) при относительной влажности воздуха  $\geq 95\%$ .

При проведении климатических испытаний допускается образование конденсата на испытываемых образцах.

Соотношения температура – время и влажность – время при проведении циклических испытаний на первом этапе приведено на рисунке 3.



1 – относительная влажность в течение температурного цикла,  $T_h$  – температура выдержки, равная  $(53,0 \pm 1,0)$  °C,  $T_l$  – температура выдержки, равная минус  $(18,0 \pm 2,0)$  °C,  $T_s$  – перепад температур, равный  $(14 \pm 2,0)$  °C в течение часа,  $t$  – интервалы времени

Рисунок 3 – График поддержания температуры и влажности в течение одного цикла

При проведении первого этапа испытаний в испытательной камере относительная влажность должна быть  $\geq 95$  %. При достижении отрицательных температур заданная влажность не поддерживается. При проведении испытаний цикла устанавливаются следующие интервалы времени:  $t_1 = 5$  ч,  $t_2 = 1$  ч,  $t_3 = 5$  ч,  $t_4 = 1$  ч.

Общее время цикла ( $t_5$ ) равно 12 ч.

Допускается по согласованию изготовителя с потребителем применять другие режимы испытаний.

9.4.3 При проведении климатических испытаний допускается образование конденсата на наружных поверхностях испытываемых образцов.

9.4.4 По истечении времени выдержки образцов в камере образцы извлекают из камеры протирают сухой мягкой тканью и подвергают визуальному контролю.

9.4.5 Образцы осматривают при рассеянном освещении при освещенности от 300 до 600 лк на расстоянии от 0,6 до 1,0 м. При необходимости, в соответствии с нормативной документацией на изделия, проводится измерение характеристик продукции.

9.5. Определяют точку росы стеклопакетов, прошедших циклические испытания, в соответствии с ГОСТ Р 54175.

9.6 Определение конечного влагосодержания влагопоглотителя проводят на пяти образцах стеклопакетов, прошедших циклические испытания.

9.6.1 Чашку готовят по 9.3.2

9.6.2 Из каждого стеклопакета в отдельную чашку насыпают по 20 – 30 г. влагопоглотителя. Не допускать попадания частиц стекла и герметика. Накрывают крышкой и подготавливают для взвешивания. Взвешивают чашку (без крышки) с влагопоглотителем ( $m_f$ ). Накрывают чашку крышкой и ставят в печь по нормативным документам при комнатной температуре. Снимают крышку и нагревают печь до температуры  $950$  °С в течение  $(60 \pm 20)$  мин. Сушку проводят при температуре  $(950 \pm 50)$  °С в течение  $(120 \pm 5)$  мин. Вынимают чашку из печи накрывают крышкой и помещают в сушильный шкаф для охлаждения до комнатной температуры. Взвешивают чашку без крышки с влагопоглотителем ( $m_r$ ).

9.6.3 Конечное влагосодержание влагопоглотителя  $T_f$  вычисляют по формуле

$$T_f = \frac{m_f - m_r}{m_r - m_0} \quad (3)$$

Конечное влагосодержание влагопоглотителя допускается выразить в процентах:  
 $100 \times T_f$

Среднее конечное влагосодержание влагопоглотителя  $T_{f, \text{cp}}$  вычисляют по формуле  
 (4)

$$T_{f, \text{cp}} = \sum_{n=1}^5 \frac{T_{f, n}}{5} \quad (4)$$

Среднее конечное влагосодержание влагопоглотителя  $T_{f, \text{cp}}$  допускается выразить в процентах:  $100 \times T_{f, \text{cp}}$

## 9.7 Определение стандартного влагосодержание влагопоглотителя

9.7.1 Определение стандартного влагопоглощения влагопоглотителя проводят на двух образцах стеклопакетов.

9.7.2 Подготавливают фарфоровую чашку в соответствии с 9.3.2.

9.7.3 Из каждого стеклопакета в чашку насыпают по 20 – 30 г. влагопоглотителя и взвешивают.

9.7.4 Чашки с влагопоглотителем помещают в сушильном шкафу над раствором хлористого кальция ( $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) подготовленного в соответствии с 7.2. Емкости без крышки располагают над раствором хлористого кальция на высоте около 20 мм над ним. Емкости с влагопоглотителем должны быть надежно закреплены и не соприкасаться с раствором.

9.7.5 Закрывают сушильный шкаф и оставляют на четыре недели. На протяжении указанного периода времени проверяют, чтобы не появлялось нерастворенных кристаллов хлористого кальция.

9.7.6 По истечении четырех недель извлекают каждую емкость с влагопоглотителем и взвешивают в течение 30 сек. Затем возвращают чашки с влагопоглотителем в сушильный шкаф и оставляют еще на одну неделю. По истечении одной недели извлекают каждую чашку с влагопоглотителем и взвешивают. Если два последовательных показа-

ния взвешивания отличаются более чем на 0,005 г, то чашку с влагопоглотителем возвращают в сушильный шкаф для насыщения раствором хлористого кальция. Периодичность взвешивания – одна неделя. Достигнутая постоянная масса чашки с влагопоглотителем ( $m_c$ ).

9.7.7 Помещают каждую чашку с влагопоглотителем в печь. Производят высушивание влагопоглотителя в соответствии с 9.3.2.

9.7.8 Взвешивают каждую чашку с влагопоглотителем ( $m_r$ ).

9.7.9 Стандартное влагосодержание влагопоглотителя  $T_c$  вычисляют по формуле

$$T_c = \frac{m_c - m_r}{m_r - m_0} \quad (5)$$

Стандартное влагосодержание влагопоглотителя  $T_c$  допускается выражать в процентах:  $100 \times T_c$ .

9.7.10 Среднее стандартное влагосодержание вычисляют по формуле

$$T_{ср} = \sum_{n=1}^2 \frac{T_{cn}}{2} \quad (6)$$

Среднее стандартное влагосодержание влагопоглотителя допускается выражать в процентах:  $100 \times T_{ср}$ .

## 9.8 Определение показателя влагопроницаемости стеклопакетов

9.8.1 Показатель влагопроницаемости  $I$  для каждого из пяти образцов, прошедших климатические испытания, вычисляют по формуле

$$I = \frac{T_f - T_{icp}}{T_{ср} - T_{icp}} \quad (7)$$

Показатель влагопроницаемости допускается выражать в процентах:  $100 \times I$ .

9.8.2 Средний показатель влагопроницаемости для пяти образцов определяют по формуле (8)

$$I_{ср} = \sum_{n=1}^5 \frac{I_n}{5} \quad (8)$$

Средний показатель влагопроницаемости  $I_{ср}$  допускается выражать в процентах:  $100 \times I_{ср}$ .

## 10 Оценка результатов испытаний

10.1 Оценку долговечности изделий производят по числу проведенных циклов климатических испытаний.

10.2 Образцы стеклопакетов считают выдержавшими испытания, если:

а) все образцы, прошедшие циклические испытания, имеют значения точки росы в соответствии с требованиями нормативных документов;

б) средний показатель влагопроницаемости  $I$  не превышает 0,20 (20 %).

Допускается значение показателя влагопроницаемости  $I$  0,25 (25 %) не более, чем на одном образце.

## 11 Оформление результатов испытаний

В протоколе испытаний приводятся следующие данные:

- наименование испытательного центра (лаборатории) и номер аттестата аккредитации, его юридический адрес и контактный телефон;

- наименование, юридический адрес организации – заказчика испытаний;

- наименование, юридический адрес организации – изготовителя образцов (если он известен);

- наименование испытываемой продукции, маркировку и нормативный документ на объект испытаний;

– описание образцов (формулу стеклопакетов, их размеры в мм, тип дистанционной рамки, используемые герметики и т.п.);

– обозначение настоящего стандарта;

– сведения об отборе образцов;

– режим проведения испытаний;

– результаты испытаний по следующим показателям: точки росы стеклопакетов до и после циклических испытаний, показатель влагопроницаемости для каждого из пяти образцов, прошедших климатические испытания и средний показатель влагопроницаемости для пяти образцов, прошедших климатические испытания;

## ГОСТ Р 54172–2010

- дата проведения испытаний;
- подписи руководителя испытательной лаборатории и испытателя, печать испытательного центра.

Допускается указывать в протоколе испытаний дополнительные сведения.

---

УДК 692.82-033.5

ОКС 81.040.30

Группа И19

Ключевые слова: стеклопакеты, долговечность, точка росы, средний показатель влагопроницаемости, испытательное оборудование, проведение испытаний, оценка результатов

---