|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**  **(ЕАСC)**  **EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION**  **(EASC)** | | |
|  | **МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ** | **ГОСТ**  ***(Проект RU,  первая редакция)*** |

**СТЕКЛО ДЛЯ МОДУЛЕЙ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ**

**Технические условия**

**Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия**

**Минск**

**Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации**

**2022**

**Предисловие**

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

**Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Институт стекла», Техническим комитетом по стандартизации ТК 41 «Стекло»

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 133 «Стекло»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол )

За принятие стандарта проголосовали:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»*

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным органам по стандартизации этих государств

**Содержание**

1 Область применения

2 Нормативные ссылки

3 Термины и определения

4 Классификация

5 Технические требования

5.1 Основные параметры и размеры

5.2 Характеристики

5.3 Требования к материалам

5.4 Маркировка, упаковка

5.5 Требования безопасности и охраны окружающей среды

6 Правила приемки

7 Методы контроля

7.1 Контроль размеров, отклонений размеров и формы

7.2 Контроль пороков

7.3 Контроль обработки кромок, углов и маркировки

7.4 Контроль внешнего вида поверхностей

7.5 Контроль коэффициента пропускания света

7.6 Контроль водостойкости

7.7 Контроль характера разрушения

7.8 Контроль термостойкости

7.9 Контроль механической прочности

7.10 Контроль стойкости к статической нагрузке

7.11 Контроль влагостойкости

7.12 Контроль стойкости к истиранию

7.13 Контроль стойкости к ультрафиолетовому излучению

8 Транспортирование и хранение

9 Указания по эксплуатации

10 Гарантии изготовителя

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**

|  |
| --- |
| **СТЕКЛО ДЛЯ МОДУЛЕЙ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ**  **Технические условия**  Glass for photovoltaic modules of solar array. Specifications |

# Дата введения — 202 — —

# 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стекло, предназначенное для лицевого и тыльного покрытий плоских фотоэлектрических модулей солнечных батарей (далее – стекло), а также для других целей в соответствии со своими техническими характеристиками.

# 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 111 Стекло листовое бесцветное. Технические условия

ГОСТ 5533 Стекло узорчатое. Технические условия

ГОСТ 10134.1 Стекло и изделия из него. Методы определения химической стойкости. Определение водостойкости при 98 °С

ГОСТ 25535 Стекло и изделия из него. Методы определения термостойкости

ГОСТ 30698 Стекло закаленное. Технические условия

ГОСТ 32280 Стекло и изделия из него. Методы определения механических свойств. Определение стойкости к статической нагрузке

ГОСТ 32360 Стекло матированное. Технические условия

ГОСТ 32361 Стекло и изделия из него. Пороки. Термины и определения

ГОСТ 32529 Стекло и изделия из него. Правила приемки

ГОСТ 32530 Стекло и изделия из него. Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение

ГОСТ 32539 Стекло и изделия из него. Термины и определения

ГОСТ 32557 Стекло и изделия из него. Методы контроля геометрических параметров и показателей внешнего вида

ГОСТ 33001 Стекло и изделия из него. Методы определения механических свойств. Испытание на стойкость к истиранию

ГОСТ 33002 Стекло и изделия из него. Методы определения механических свойств. Испытания на характер разрушения

ГОСТ 33004 Стекло и изделия из него. Характеристики. Термины и определения

ГОСТ 33017 Стекло с солнцезащитным или декоративным твердым покрытием. Технические условия

ГОСТ 33087 Стекло термоупрочненное, Технические условия

ГОСТ 33088 Стекло и изделия из него. Метод испытания на влагостойкость

ГОСТ 33089 Стекло и изделия из него. Метод испытания на стойкость к ультрафиолетовому излучению

ГОСТ 33560 Стекло и изделия из него. Требования безопасности при обращении со стеклом

ГОСТ 33561 Стекло и изделия из него. Указания по эксплуатации

ГОСТ 34279 Стекло и изделия из него. Технология производства. Термины и определения

ГОСТ EN 410 Стекло и изделия из него. Методы определения оптических характеристик. Определение световых и солнечных характеристик

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ 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 термины по ГОСТ 32361, ГОСТ 32539, ГОСТ 33004, ГОСТ 34279, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **стекло для модулей солнечных батарей:** Изделие из плоского бесцветного стекла прямоугольной формы с покрытием или без покрытия, закаленное или термоупрочненное, предназначенное для использования в качестве лицевого и тыльного покрытий плоских фотоэлектрических модулей солнечных батарей.

3.2 **внешняя сторона:** Поверхность стекла, при эксплуатации обращенная к окружающей среде.

# 4 Классификация

4.1 Стекло в зависимости от наличия или отсутствия на нем покрытия подразделяют на:

- стекло без покрытия;

- стекло с покрытием на внешней стороне.

4.2 Стекло в зависимости от способа упрочнения подразделяют на:

- закаленное стекло;

- термоупрочненное стекло.

4.3 Условное обозначение стекла должно содержать:

- коэффициент пропускания света стекла;

- обозначение «зак», «з», «закаленное», «Tempered», «Temp» или «ESG», если стекло закаленное;

- обозначение «ТП», «термоупрочненное», «TVG» или «HS», если стекло термоупрочненное;

- обозначение покрытия в соответствии с документацией изготовителя, если на стекло нанесено покрытие;

- номинальные размеры (толщину, длину, ширину) стекла в миллиметрах;

- обозначение настоящего стандарта;

- дополнительную информацию (при необходимости).

Допускается применять другие условные обозначения, в т. ч. с указанием торгового наименования стекла.

Расшифровку условного обозначения стекла приводят в договорах поставки или иных документах, согласованных с потребителем.

Пример условного обозначения закаленного стекла без покрытия с коэффициентом пропускания света 0,91, номинальными толщиной 3,2 мм, длиной 1822 мм, шириной 987 мм:

*0,91 зак – 3,2 х 1822 х 987 ГОСТ .*

Пример условного обозначения термоупрочненного стекла с покрытием, обозначенным в соответствии с документацией изготовителя «AR1», с коэффициентом пропускания света 0,95, номинальными толщиной 2,0 мм, длиной 1990 мм, шириной 996 мм:

*0,95 ТП/AR1 – 2,0 х 1990 х 996 ГОСТ .*

# 5 Технические требования

## 5.1 Основные параметры и размеры

5.1.1 Стекло должно быть изготовлено в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической и конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

5.1.2 Номинальные размеры стекла устанавливают в чертежах, договорах поставки или иных документах, согласованных изготовителем и потребителем.

5.1.3 Номинальная толщина, предельные отклонения по толщине, длине и ширине, разнотолщинность, отклонение от плоскостности, отклонение от прямолинейности кромок, разность длин диагоналей стекла должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры и отклонения размеров стекла

В миллиметрах

| Наименование показателя | Нормативное значение |
| --- | --- |
| Номинальная толщина | 2,0; 2,5; 3,2 |
| Предельное отклонение по толщине | ±0,2 |
| Разнотолщинность | По согласованию с потребителем, но не более 0,3 |
| Общее отклонение от плоскостности, мм/м, не более | 3,0 – для стекла без покрытия  4,0 – для стекла с покрытием |
| Локальное отклонение от плоскостности, мм/300 мм, не более | 0,4 |
| Отклонение от прямолинейности кромок, мм/м, не более | 1,0 |
| Предельное отклонение по длине и ширине | ±1 |
| Разность длин диагоналей, не более | 2 |

5.1.4 Допускается по согласованию с потребителем изготавливать стекло другой номинальной толщины и устанавливать другие требования к отклонениям размеров стекла в договорах поставки или иных документах, согласованных изготовителем и потребителем.

## 5.2 Характеристики

5.2.1 Трещины, посечки, открытые пузыри, грубые царапины, выщелачивание на стекле не допускаются. Требования к другим порокам стекла, а также порокам покрытия при его наличии устанавливают в договорах поставки или иных документах, согласованных изготовителем и потребителем.

5.2.2 Поверхности стекла должны быть чистыми. Любые загрязнения поверхностей (в т. ч. жировые пятна, разводы, пыль) не допускаются.

5.2.3 Кромки стекла должны быть шлифованными, с фаской или С-образной формы, углы должны быть скругленными. На кромках и углах стекла не допускаются острые и режущие участки.

Форму и качество обработки кромок и углов стекла указывают в чертежах, договорах поставки или иных документах, согласованных изготовителем и потребителем.

5.2.4 Внешний вид поверхностей стекла должен быть указан в чертежах, договорах поставки или иных документах и/или соответствовать контрольному образцу, согласованному изготовителем и потребителем.

5.2.5 Коэффициент пропускания света стекла без покрытия должен быть не менее 0,91, стекла с покрытием – не менее 0,93. Для стекла, предназначенного для тыльного покрытия односторонних фотоэлектрических модулей, коэффициент пропускания света не нормируется.

5.2.6 Водостойкость стекла должна быть не ниже класса 4/98 по ГОСТ 10134.1.

5.2.7 Характер разрушения закаленного стекла должен соответствовать следующим требованиям:

- количество осколков на нормируемой площади (в квадрате 50 х 50 мм) – не менее 15 шт;

- длина любого осколка – не более 75 мм, площадь – не более 3 см2;

- количество осколков длиной от 60 до 75 мм – не более 5 шт.

5.2.8 Характер разрушения термоупрочненного стекла должен соответствовать требованиям ГОСТ 33087.

5.2.9 Термостойкость закаленного стекла должна быть не менее 200 °С, термоупрочненного стекла – не менее 100 °С.

5.2.10 Требования к механической прочности стекла (стойкости к удару стальным шаром массой (227 ± 2) г) устанавливают в договорах поставки или иных документах, согласованных изготовителем и потребителем, в зависимости от толщины и способа упрочнения стекла.

5.2.11 Стекло должно быть стойким к статической нагрузке и выдерживать испытание по 7.10. Нагрузку, которую должно выдерживать стекло, устанавливают в договорах поставки или иных документах, согласованных изготовителем и потребителем, с учетом предполагаемых условий эксплуатации и требований стандартов на фотоэлектрические модули.

5.2.12 Стекло с покрытием должно быть влагостойким, стойким к истиранию и ультрафиолетовому излучению и выдерживать испытания по 7.11–7.13.

5.2.13 При необходимости в договорах поставки или иных документах, согласованных изготовителем и потребителем, к стеклу могут быть установлены дополнительные требования и методы их контроля (например, требования к отверстиям, нанесению рисунков, стойкости к различным воздействиям).

## 5.3 Требования к материалам

Для изготовления стекла может быть использовано любое базовое стекло, в том числе:

- листовое по ГОСТ 111;

- узорчатое по ГОСТ 5533;

- матированное по ГОСТ 32360;

- с твердым покрытием по ГОСТ 33017,

если изготовленное из него стекло для модулей солнечных батарей соответствует требованиям настоящего стандарта.

## 5.4 Маркировка, упаковка

5.4.1 На стекло наносят маркировку по ГОСТ 32530 с указанием буквенного обозначения «зак», «з», «закаленное», «Tempered», «Temp» или «ESG» – для закаленного стекла, «ТП», «термоупрочненное», «TVG» или «HS» – для термоупрочненного стекла.

5.4.2 Содержание, место и способ нанесения маркировки указывают в чертежах, договорах поставки или иных документах, согласованных изготовителем и потребителем, с учетом требований ГОСТ 32530.

5.4.3 Внешнюю сторону стекла по требованию потребителя обозначают любым не повреждающим стекло способом.

5.4.4 Маркировка транспортной упаковки – по ГОСТ 32530.

5.4.5 Стекло упаковывают в соответствии с требованиями ГОСТ 32530.

## 5.5 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Требования безопасности и охраны окружающей среды – по ГОСТ 33560.

# 6 Правила приемки

Правила приемки стекла – по ГОСТ 32529.

# 7 Методы контроля

## 7.1 Контроль размеров, отклонений размеров и формы

Толщину, длину, ширину, отклонения по толщине, длине, ширине, разнотолщинность, разность длин диагоналей, отклонения от плоскостности, прямолинейности кромок стекла контролируют по ГОСТ 32557.

Если стекло имеет рельефные поверхности, отклонение от плоскостности контролируют со стороны с менее выраженным рельефом.

## 7.2 Контроль пороков

Пороки стекла контролируют по ГОСТ 32557.

## 7.3 Контроль обработки кромок, углов и маркировки

Форму, вид и качество обработки кромок, углов и маркировку стекла контролируют методом визуального контроля по ГОСТ 32557.

## 7.4 Контроль внешнего вида поверхностей

Внешний вид поверхностей стекла контролируют методом визуального контроля и/или визуального сравнения по ГОСТ 32557.

## 7.5 Контроль коэффициента пропускания света

7.5.1 Коэффициент пропускания света стекла контролируют по ГОСТ EN 410 с учетом требований 7.5.2–7.5.4.

7.5.2 Спектральные коэффициенты пропускания измеряют с внешней стороны стекла с использованием интегрирующей сферы.

7.5.3 Контроль проводят на образцах, изготовленных вместе с контролируемой партией. Допускается проводить контроль на образцах, вырезанных из стекла до его закалки (термоупрочнения), за исключением стекла с покрытием, изменяющим коэффициент пропускания света при закалке (термоупрочнении).

7.5.4 Стекло считают выдержавшим контроль, если коэффициент пропускания света соответствует 5.2.5.

## 7.6 Контроль водостойкости

Водостойкость стекла контролируют по ГОСТ 10134.1. Допускается контролировать водостойкость стекла до его закалки (термоупрочнения).

## 7.7 Контроль характера разрушения

Характер разрушения стекла контролируют по ГОСТ 33002. Испытание проводят на образцах, изготовленных вместе с контролируемой партией, или на готовых изделиях.

Образец (или готовое изделие) считают выдержавшим контроль, если характер его разрушения соответствует 5.2.7, 5.2.8.

## 7.8 Контроль термостойкости

Термостойкость стекла контролируют по ГОСТ 25535 (метод Б с однократным нагреванием и охлаждением образцов). Испытание проводят на образцах, изготовленных вместе с контролируемой партией.

## 7.9 Контроль механической прочности

7.9.1 Механическую прочность стекла контролируют по ГОСТ 30698 с учетом требований 7.9.2–7.9.5.

7.9.2 Испытание проводят на образцах, изготовленных вместе с контролируемой партией.

7.9.3 Удар наносят по внешней стороне стекла.

7.9.4 Высоту падения шара выбирают в зависимости от требований, установленных в соответствии с 5.2.10.

7.9.5 Образец считают выдержавшим контроль, если он не разрушился.

## 7.10 Контроль стойкости к статической нагрузке

7.10.1 Стойкость стекла к статической нагрузке контролируют по ГОСТ 32280 с учетом требований 7.10.2–7.10.7.

7.10.2 Испытание проводят на готовых изделиях.

7.10.3 Испытательную нагрузку прикладывают к внешней стороне стекла.

7.10.4 Допускается вместо гирь использовать другие грузы (например мешки с песком) или иные средства (например, пневматические) для создания требуемой постепенно возрастающей равномерно распределенной нагрузки.

7.10.5 Испытательную нагрузку выбирают в соответствии с 5.2.11. Рекомендуемая минимальная испытательная нагрузка – 2400 Па.

7.10.6 Время выдержки стекла под нагрузкой (1,0 + 0,1) ч.

7.10.7 Стекло считают выдержавшим контроль, если оно не разрушилось.

## 7.11 Контроль влагостойкости

7.11.1 Влагостойкость стекла с покрытием контролируют по ГОСТ 33088 с учетом требований 7.11.2–7.11.5.

7.11.2 Испытание проводят на трех образцах размером не менее (100 х 100) мм, изготовленных вместе с контролируемой партией.

7.11.3 Режим испытания:

- относительная влажность: 95 % – 100 %;

- температура: 38 °С – 42 °С;

- время выдержки: 21 сут.

7.11.4 До и после выдержки в камере на образцах определяют коэффициент пропускания света в соответствии с 7.5.

7.11.5 Образец считают выдержавшим испытание, если после выдержки в камере:

- на образце не появились пороки;

- коэффициент пропускания света изменился не более чем на 1 %.

## 7.12 Контроль стойкости к истиранию

7.12.1 Стойкость к истиранию стекла с покрытием контролируют по ГОСТ 33001 с учетом требований 7.12.2–7.12.5.

7.12.2 Испытание проводят на трех образцах размером не менее (100 х 300) мм, изготовленных вместе с контролируемой партией.

7.12.3 На каждом образце со стороны покрытия проводят одно испытание (истирающее воздействие) до достижения 500 шагов.

7.12.4 До и после испытания (истирающего воздействия) на образцах в месте истирания определяют коэффициент пропускания света в соответствии с 7.5.

7.12.5 Образец считают выдержавшим испытание, если после истирающего воздействия коэффициент пропускания света изменился не более, чем на 1 %.

7.12.6 Допускается стойкость к истиранию контролировать другими методами, обеспечивающими необходимую точность и достоверность результатов контроля.

## 7.13 Контроль стойкости к ультрафиолетовому излучению

7.13.1 Стойкость к ультрафиолетовому излучению стекла с покрытием контролируют по ГОСТ 33089 (режим для изделий, эксплуатируемых под прямым солнечным воздействием) с учетом требований 7.13.2–7.13.5.

7.13.2 Испытание проводят на трех образцах размером не менее (76 х 300) мм, изготовленных вместе с контролируемой партией.

7.13.3 Время выдержки образцов в испытательной установке (200 + 20) ч.

7.13.4 До и после выдержки в испытательной установке на образцах определяют коэффициент пропускания света в соответствии с 7.5.

7.13.5 Образец считают выдержавшим испытание, если после выдержки в испытательной установке:

- на образце не появились пороки;

- цвет образца не изменился;

- коэффициент пропускания света изменился не более чем на 1 %.

# 8 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение стекла – по ГОСТ 32530.

# 9 Указания по эксплуатации

9.1 Выбор стекла для конкретного применения осуществляет потребитель.

9.2 Правила применения (монтажа) стекла в фотоэлектрических модулях устанавливают в нормативной (технической, конструкторской) документации на конкретные модули.

9.3 При манипуляциях со стеклом, выборе стекла для конкретного применения, монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании стекол следует соблюдать требования ГОСТ 33561, применимые к стеклу, на которое распространяется действие настоящего стандарта.

9.4 При манипуляциях со стеклом следует оберегать его от соприкосновения или трения с любой шероховатой поверхностью, принимать меры для защиты его от загрязнения.

9.5 При необходимости изготовитель устанавливает дополнительные требования к монтажу и эксплуатации стекол.

# 10 Гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие стекла требованиям настоящего стандарта при условии соблюдения правил упаковывания, транспортирования, хранения и эксплуатации.

10.2 Изготовитель устанавливает гарантийные обязательства (в том числе конкретную продолжительность и порядок исчисления гарантийного срока) о соответствии стекла требованиям настоящего стандарта в договорах поставки или иных документах в соответствии с законодательством, действующим на территории государства, принявшего настоящий стандарт.

Рекомендуется устанавливать гарантийный срок эксплуатации стекла равным гарантийному сроку эксплуатации фотоэлектрических модулей, для которых оно предназначено.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УДК 666.1:006.354 | МКС 81.040.30 |  |
| Ключевые слова: стекло для модулей солнечных батарей, характеристики, правила приемки, методы контроля, транспортирование, хранение | | |

АО «Институт стекла»

Руководитель разработки и исполнитель

Научный сотрудник Е.А.Черемхина