МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 31364— 2007

СТЕКЛО С НИЗКОЭМИССИОННЫМ МЯГКИМ ПОКРЫТИЕМ

Технические условия

Издание официальное

БЗ 3—2008/49

Москва
Стандартинформ
2008

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и МСН 1.01-01—96 «Система межгосударственных нормативных документов в строительстве. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Институт стекла», Научно-информационным учебно-производственным центром «Межрегиональный институт окна», Обществом с ограниченной ответственностью «Стеклотон», Обществом с ограниченной ответственностью «Пилкингтон Гласс», Обществом с ограниченной ответственностью «Эй Джи Си Флэт Глас Восток»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС), Протокол № 31 от 24 мая 2007 г.

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа государственного управления строительством
Армения	AM	Министерство градостроительства
Казахстан	KZ	Казстройкомитет
Киргизия	KG	Госстрой
Молдова	MD	Агентство строительства и развития территорий
Россия	RU	Росстрой
Таджикистан	TJ	Агентство по строительству и архитектуре при Правительстве Республики Таджикистан
Узбекистан	UZ	Госархитектстрой
Украина	UA	Министерство регионального развития и строительства Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 сентября 2008 г. № 201-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31364—2007 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2009 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2008

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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Основные параметры и размеры . . . 2
5 Технические требования . . . 3
5.1 Характеристики . . . 3
5.2 Маркировка и упаковка . . . 4
6 Требования безопасности . . . 5
7 Требования охраны окружающей среды . . . 6
8 Правила приемки . . . 6
9 Методы контроля . . . 7
9.1 Определение длины и ширины . . . 7
9.2 Определение разности длин диагоналей . . . 8
9.3 Определение отклонения от плоскостности . . . 8
9.4 Определение отклонения от прямолинейности кромок . . . 8
9.5 Определение числа и размеров пороков . . . 9
9.6 Определение повреждения углов . . . 9
9.7 Определение коэффициента направленного пропускания света . . . 10
9.8 Определение оптических искажений . . . 10
9.9 Определение коэффициента эмиссии . . . 10
9.10 Определение стойкости покрытия к воздействию воздушной среды . . . 11
9.11 Определение равномерности покрытия . . . 12
10 Транспортирование и хранение . . . 12
11 Указания по переработке . . . 12
12 Гарантии изготовителя . . . 13
Приложение А (справочное) Справочные теплотехнические характеристики стеклопакетов . . . 14
Библиография . . . 15

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СТЕКЛО С НИЗКОЭМИССИОННЫМ МЯГКИМ ПОКРЫТИЕМ

Технические условия

Soft coating low emissivity class.
Specifications

Дата введения — 2009—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием (далее — стекло), предназначенное для изготовления стеклопакетов для остекления светопрозрачных конструкций, применяемых в зданиях и сооружениях различного назначения и других областях с целью снижения потерь тепла.

Настоящий стандарт не распространяется на стекло с покрытиями других назначений (декоративными, солнцезащитными, теплопоглощающими).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.004—90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.3.009—76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.011—89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 111—2001 Стекло листовое. Технические условия

ГОСТ 166—89 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1908—88 Бумага конденсаторная. Общие технические условия

ГОСТ 3749—77 Угольники поверочные 90°. Технические условия

ГОСТ 4295—80 Ящики дощатые для листового стекла. Технические условия

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8273—75 Бумага оберточная. Технические условия

ГОСТ 9416—83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

ГОСТ 16711—84 Основа парафинированной бумаги. Технические условия

ГОСТ 24866—99 Стеклопакеты клееные строительного назначения. Технические условия

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

ГОСТ 26302—93 Стекло. Методы определения коэффициентов направленного пропускания и отражения света

ГОСТ 26602.1—99 Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче

Издание официальное

ГОСТ 30698—2000 Стекло закаленное строительное. Технические условия

ГОСТ 30826—2001 Стекло многослойное строительного назначения. Технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государств по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим 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 **низкоэмиссионное покрытие:** Покрытие, при нанесении которого на стекло существенно улучшаются теплотехнические характеристики стекла (сопротивление теплопередаче остекления с применением такого стекла повышается, а теплопроводность — понижается).

3.2 **мягкое покрытие:** Покрытие, стойкость которого к внешним воздействиям ниже стойкости листового стекла.

3.3 **краевая зона:** Часть поверхности стекла, составляющая 5 % длины и 5 % ширины листа стекла, но не более 100 мм.

3.4 **класс энергосбережения стекла:** Классификационный признак стекла, характеризуемый диапазоном значений коэффициента эмиссии.

3.5 **коэффициент эмиссии (откорректированный коэффициент эмиссии):** Отношение мощности излучения поверхности стекла к мощности излучения абсолютно черного тела.

3.6 **нормальная излучательная способность (нормальный коэффициент эмиссии):** Характеристика способности стекла отражать нормально падающее излучение. Коэффициент вычисляют как разность между единицей и коэффициентом отражения в направлении нормали к поверхности стекла.

4 Основные параметры и размеры

4.1 Стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием изготавливают в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

4.2 При изготовлении стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием в качестве исходного материала используют следующие виды стекол:

- листовое по ГОСТ 111, марки не ниже М1;
- закаленное по ГОСТ 30698, изготовленное из листового стекла марки не ниже М1;
- многослойное по ГОСТ 30826, изготовленное из листового стекла марки не ниже М1.

Допускается по согласованию изготовителя с потребителем применять другие виды стекол при условии, что стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием, изготовленное с их применением, соответствует требованиям настоящего стандарта.

4.3 Номинальная толщина, предельные отклонения по толщине и разнотолщинность листа стекла должны соответствовать требованиям нормативных документов (НД) на исходное стекло.

4.4 Максимальные размеры листа стекла (ширина и длина) должны быть 3210 × 6000 мм.

Номинальные размеры стекла устанавливают в договоре (заказе) на его поставку между изготовителем и потребителем.

Форма, размеры и допуски размеров стекла сложной конфигурации должны соответствовать рабочим чертежам или шаблонам, согласованным между изготовителем и потребителем.

4.5 Предельные отклонения размеров по длине и ширине листа стекла должны соответствовать требованиям НД на исходное стекло.

4.6 Разность длин диагоналей стекла прямоугольной формы должна соответствовать требованиям НД на исходное стекло.

4.7 Отклонение от прямолинейности кромок стекла должно соответствовать требованиям НД на исходное стекло.

4.8 Отклонение от плоскостности листа стекла не должно превышать значений, установленных в НД на исходное стекло. При отсутствии в НД требований к этому показателю значение отклонений от плоскостности допускается принимать 0,1 % длины наименьшей стороны листа стекла.

4.9 Условное обозначение стекла должно включать в себя: класс энергосбережения стекла (И-1 — И-4), толщину, ширину, длину листа стекла и обозначение настоящего стандарта. Если стекло допускается подвергать закалке, то после класса энергосбережения стекла добавляют букву «з».

Если низкоэмиссионное покрытие наносят на многослойное или закаленное стекло, то после обозначения многослойного или закаленного стекла указывают класс энергосбережения стекла.

Примеры условного обозначения:

- стекла класса энергосбережения И-1, толщиной 4 мм, шириной 1000 мм, длиной 1500 мм:

И-1 — 4 × 1000 × 1500 ГОСТ 31364 —2007

- стекла класса энергосбережения И-1, толщиной 4 мм, шириной 1000 мм, длиной 1500 мм, которое допускается подвергать закалке:

И-1з — 4 × 1000 × 1500 ГОСТ 31364 —2007

- стекла класса энергосбережения И-2, толщиной 4 мм, шириной 1000 мм, длиной 1500 мм, изготовленного из закаленного стекла с использованием листового стекла марки М1:

ЗМ1 И-2 — 4 × 1000 × 1500 ГОСТ 31364 —2007

5 Технические требования

5.1 Характеристики

5.1.1 По показателям внешнего вида (порокам) стекло должно соответствовать требованиям НД, предъявляемым к исходному стеклу, и требованиям к низкоэмиссионному покрытию стекла в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Пороки низкоэмиссионного покрытия стекла

Наименование порока	Норма ограничения на 1 м^2
Неравномерность покрытия	Не допускается
Царапины грубые	Не допускаются
Царапины волосные*	Допускаются длиной не более 25 мм каждая и суммарной длиной не более 75 мм
Цветные пятна и разводы размером, мм: - более 3 - 2,0 до 3,0 - до 2,0	 Не допускаются Допускаются не более 1 шт. Допускаются в несосредоточенном виде**
Отслоение покрытия	Не допускается
* Допускаются только в краевой зоне. ** Сосредоточенность — два или более пороков, расположенных в окружности диаметром не более 200 мм.	

5.1.2 Стекло должно иметь ровные кромки и целые углы.

Дефекты края (щербление, сколы) не должны проникать более чем на половину толщины листа стекла. Повреждения углов не должны превышать предельных отклонений листа стекла по длине и ширине.

По требованию заказчика (потребителя), указанному в договоре поставки, стекла могут иметь шлифованную или притупленную кромку.

5.1.3 Оптические искажения стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием должны соответствовать требованиям НД на исходное стекло.

5.1.4 Коэффициент направленного пропускания света стекла должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 — Коэффициент направленного пропускания света

Номинальная толщина стекла, мм	Коэффициент направленного пропускания света, не менее
3,0	0,86
4,0	0,86
5,0	0,85
6,0	0,84
8,0	0,83
10,0	0,82
Примечание — Для многослойного стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием, а также для других видов стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием коэффициент направленного пропускания света устанавливают в договоре между изготовителем и потребителем.	

5.1.5 Стекло подразделяют на классы энергосбережения в зависимости от коэффициента эмиссии. Классы энергосбережения стекла и соответствующие им диапазоны значений коэффициента эмиссии приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Классы энергосбережения стекла

Класс энергосбережения стекла	Коэффициент эмиссии ε
И-1	До 0,025 включ.
И-2	0,026 — 0,060
И-3	0,061 — 0,085
И-4	0,086 — 0,110

5.1.6 Стойкость низкоэмиссионного покрытия к воздушной среде должна обеспечивать сохранение коэффициента эмиссии для разрезанного стекла при нормальных условиях [влажность воздуха не более 65 %, температура (20 ± 5) °С] в пределах установленного для данного класса энергосбережения диапазона значений в течение 48 ч.

5.1.7 Если стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием допускается подвергать закалке, то после проведения процесса закалки стекло должно соответствовать требованиям настоящего стандарта по показателям внешнего вида и коэффициенту эмиссии, а также требованиям ГОСТ 30698 по оптическим искажениям, механической прочности, характеру разрушения, отклонению от плоскостности и классу защиты.

5.1.8 По требованию заказчика (потребителя), указанному в договоре поставки, изготовитель обязан сообщать следующие характеристики стекла:

- коэффициент эмиссии;
- коэффициент направленного пропускания света;
- коэффициент отражения света;
- коэффициент поглощения света;
- коэффициент пропускания солнечной энергии;
- коэффициент отражения солнечной энергии;
- коэффициент поглощения солнечной энергии;
- общий коэффициент пропускания солнечной энергии (солнечный фактор);
- коэффициент затенения.

5.2 Маркировка и упаковка

5.2.1 Маркировку на стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием, изготовленное из листового стекла по ГОСТ 111, как правило, не наносят. По требованию потребителя, правила маркировки устанавливают в договоре поставки между изготовителем и потребителем.

Стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием, изготовленное из закаленного стекла по ГОСТ 30698 или многослойного стекла по ГОСТ 30826, должно иметь маркировку в соответствии с 4.9.

5.2.2 Упаковку стекла производят в соответствии с требованиями, изложенными в договоре поставки. Стекло при упаковке должно быть переложено бумагой по ГОСТ 16711, ГОСТ 1908, ГОСТ 8273 (кроме марок Ж и Е) или другим упаковочным материалом, не содержащим царапающих включений, или пересыпано специальным порошком по НД.

5.2.3 Стекла поверхностью с низкоэмиссионным мягким покрытием располагают внутрь стопы.

Для защиты стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием от воздействия окружающей среды в качестве крайнего листа со стороны покрытия в ящике или любом другом виде тары устанавливают листовое стекло по ГОСТ 111 (защитный лист).

Допускается по согласованию изготовителя с потребителем для защиты многослойного стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием от воздействия окружающей среды в качестве защитного листа со стороны покрытия в ящике или любом другом виде тары устанавливать многослойное стекло по ГОСТ 30826.

5.2.4 Стопа стекла должна быть по периметру герметично защищена (обтянута) клейкой паронепроницаемой лентой по НД. Между кромками стекла и клейкой лентой должен быть проложен осушитель (силикагель или молекулярное сито по НД).

Допускается по согласованию изготовителя с потребителем осушитель не прокладывать и клейкую ленту не использовать. При этом в договоре поставки должны быть оговорены технические условия доставки и максимальные сроки транспортирования и хранения.

5.2.5 Если в договоре поставки не оговорены требования к упаковке стекла, то листы стекла упаковывают в дощатые ящики по ГОСТ 4295, ящичные специализированные поддоны или другой вид тары по НД, утвержденным в установленном порядке.

5.2.6 В каждую стопу ящика или любого другого вида тары устанавливают листы стекла одного размера и толщины.

Листы стекла устанавливают так, чтобы исключить возможность смещения отдельных листов стекла относительно друг друга.

5.2.7 В пространство между стопами стекла и стенками ящиков должны быть установлены фиксирующие прокладки.

Допускается пространство между стопами стекла и стенками ящиков заполнять уплотняющим материалом по НД, утвержденным в установленном порядке. В качестве уплотняющего материала используют материал, не допускающий смещение стопы стекла и не повреждающий стекло.

5.2.8 В каждый ящик или другой вид тары вкладывают или наклеивают ярлык, в котором указывают:

- наименование или товарный знак предприятия изготовителя;
- условное обозначение стекла;
- сведения о дате изготовления (или идентификационные данные, позволяющие потребителю установить дату отгрузки стекла со склада изготовителя);
- число листов стекла, шт., или площадь стекла, $м^2$;
- вес нетто, кг.

Допускается по согласованию изготовителя с потребителем в ярлыке указывать торговую марку и размеры стекла вместо условного обозначения, а также приводить дополнительную информацию (например сведения о сертификации).

5.2.9 Маркировка на ящиках должна содержать манипуляционные знаки — «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги» — по ГОСТ 14192.

5.2.10 При экспортно-импортных операциях требования к маркировке и упаковке стекла уточняют в договорах (контрактах) на поставку.

6 Требования безопасности

6.1 При производстве стекла должны соблюдаться требования санитарных норм и правил и правил электробезопасности в соответствии с применяемым технологическим оборудованием и технологией производства.

6.2 Пожарную безопасность производства стекла обеспечивают системами предотвращения пожара, противопожарной защиты, организационно-техническими мероприятиями по ГОСТ 12.1.004. Не допускается в производственных и складских помещениях использование открытого огня.

6.3 Лица, занятые на производстве стекла, должны быть обеспечены спецодеждой по НД и средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011. В производственных помещениях должны быть вода и аптечка с медикаментами для оказания первой помощи.

6.4 Лица, занятые в производстве стекла, при приеме на работу, а также периодически должны проходить медицинский осмотр в соответствии с действующими правилами органов здравоохранения, инструктаж по технике безопасности и быть обучены правилам безопасной работы по ГОСТ 12.0.004. К изготовлению стекла не допускаются лица моложе 18 лет.

6.5 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должны соблюдаться правила безопасности по ГОСТ 12.3.009.

6.6 Для всех технологических операций и производственных процессов, включая погрузочно-разгрузочные, упаковочные и транспортные, должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке инструкции по технике безопасности.

7 Требования охраны окружающей среды

7.1 Стекло является экологически безопасной продукцией и в процессе производства, транспортирования, хранения и эксплуатации не выделяет токсичных веществ в окружающую среду.

7.2 Утилизацию отходов стекла производят путем их промышленной переработки.

8 Правила приемки

8.1 Приемку стекла на соответствие требованиям настоящего стандарта проводят партиями. Партией считают количество стекла, оформленное документом по 8.5.

8.2 Стекло подвергают приемочному контролю (приемо-сдаточным испытаниям) по 4.3—4.8, 5.1.1—5.1.3 и периодическим испытаниям по 5.1.4—5.1.6.

Примечание — Проведение приемочного контроля стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием на предприятии-изготовителе по 4.3—4.8, 5.1.3 допускается на стадии входного контроля качества исходного стекла.

8.3 Приемочный контроль (приемо-сдаточные испытания)

8.3.1 Проверку партии стекла на соответствие требованиям 4.3—4.8, 5.1.1, 5.1.2 проводят по двухступенчатому плану контроля.

8.3.2 Объем выборки в зависимости от объема партии для первой и второй ступеней плана контроля, а также приемочные и браковочные числа приведены в таблице 4.

Таблица 4 — План приемочного контроля

Объем партии, шт.	Ступень плана контроля	Объем выборки, шт.	Общий объем выборки, шт.	Приемочное число	Браковочное число
От 6 до 90 включ.	1	3	3	0	2
	2	3	6	1	2
Св. 90 до 150 включ.	1	5	5	0	2
	2	5	10	1	2
Св. 150 до 280 включ.	1	8	8	0	2
	2	8	16	1	2
Св. 280 до 500 включ.	1	13	13	0	3
	2	13	26	3	4
Св. 500 до 1200 включ.	1	20	20	1	4
	2	20	40	4	5
Св. 1200 до 3200 включ.	1	32	32	2	5
	2	32	64	6	7

8.3.3 Партию стекла считают принятой, если число дефектных листов в выборке менее или равно приемочному числу для первой ступени плана контроля, и бракуют, если число дефектных листов стекла более или равно браковочному числу в соответствии с таблицей 4.

Если число дефектных листов в выборке первой ступени плана контроля более приемочного, но менее браковочного числа, от той же партии выборку отбирают для второй ступени плана контроля в соответствии с таблицей 4 и проводят повторные испытания по 8.3.1.

После повторной проверки показателей партию стекла считают принятой, если суммарное число дефектных листов в выборках для первой и второй ступеней плана контроля менее или равно приемочному числу, указанному для второй ступени плана контроля и считают непринятой, если суммарное число дефектных листов равно или более браковочного числа для второй ступени плана контроля в соответствии с таблицей 4.

8.3.4 Для проверки оптических искажений (см. 5.1.3) проводят выборку из числа листов стекла, принятых по 8.3.1—8.3.3, в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 — Объем выборки для проверки оптических искажений

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.
До 90 включ.	2
Св. 90 до 500 включ.	3
Св. 500 до 3200 включ.	5

Партию стекла считают принятой, если все листы стекла соответствуют требованиям 5.1.3. При несоответствии хотя бы одного листа стекла требованиям 5.1.3 проводят повторную проверку по этому показателю на удвоенном числе листов стекла. При получении неудовлетворительных результатов повторной проверки хотя бы на одном листе стекла партию считают непринятой.

8.4 Периодические испытания

8.4.1 Периодические испытания по показателям коэффициента направленного пропускания света (см. 5.1.4) и коэффициента эмиссии (см. 5.1.5) проводят на трех образцах стекла для каждого вида испытаний (принятых по 8.3.1) не реже одного раза в месяц, по показателю стойкости покрытия к воздействию воздушной среды (см. 5.1.6) — не реже одного раза в три месяца.

В случае, если хотя бы один образец стекла по одному из показателей не выдержал испытаний, проводят повторные испытания на удвоенном числе образцов.

Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию.

При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний партию бракуют и переводят испытания по данному показателю в приемо-сдаточные до получения положительных результатов не менее чем на двух партиях стекла подряд.

При изменении технологии производства, а также не реже одного раза в три года результаты периодических испытаний подтверждают испытаниями, проводимыми в испытательных лабораториях (центрах), аккредитованных в установленном порядке на право проведения испытаний.

8.5 Каждую партию стекла сопровождают документом, в котором указывают:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение стекла;
- число листов стекла, шт., или площадь стекла, $м^2$;
- сведения о наличии сертификата соответствия;
- число и идентификационное обозначение ящиков, контейнеров или другого вида тары;
- номер и дату отгрузки.

Примечание — За дату отгрузки допускается принимать дату составления документа.

Допускается по согласованию изготовителя с потребителем в документе вместо условного обозначения указывать торговую марку стекла, а также дополнительную информацию на исходное стекло.

8.6 При экспортно-импортных операциях требования к содержанию документа, сопровождающего партию стекла, уточняют в договорах (контрактах) на поставку.

9 Методы контроля

9.1 Определение длины и ширины

9.1.1 Сущность метода

Метод основан на измерении линейных размеров и вычислении отклонений от заданных значений.

9.1.2 Отбор образцов

Испытание проводят на листах стекла, отобранных в соответствии с 8.3.1.

9.1.3 Средства контроля (измерений)

Рулетка по ГОСТ 7502 или другие средства измерений с ценой деления не более 1 мм.

9.1.4 Проведение испытания

Для определения длины (ширины) проводят два измерения параллельно кромкам листа стекла на расстоянии от края не менее толщины листа стекла. Погрешность измерения — 1 мм.

9.1.5 Обработка результатов

9.1.5.1 Длину (ширину) стекла определяют как среднеарифметическое значение результатов измерений, округленное до 1 мм.

9.1.5.2 Отклонение размеров по длине (ширине) определяют как разность между каждым значением длины (ширины), измеренным по 9.1.4, и номинальным значением длины (ширины) листа стекла.

9.1.6 Оценка результатов

Стекло считают выдержавшим испытание, если отклонение размеров по длине и ширине соответствует 4.5.

9.2 Определение разности длин диагоналей

9.2.1 Сущность метода

Метод основан на измерении линейных размеров и вычислении отклонений от заданных значений.

9.2.2 Отбор образцов

Испытания проводят на листах стекла, отобранных в соответствии с 8.3.1.

9.2.3 Средства контроля (измерений)

Рулетка по ГОСТ 7502 или другие средства измерений с ценой деления не более 1 мм.

9.2.4 Проведение испытания

Измеряют длину каждой диагонали. Погрешность измерения — 1 мм.

9.2.5 Обработка результатов

Вычисляют разность длин измеренных диагоналей.

9.2.6 Оценка результатов

Стекло считают выдержавшим испытание, если разность длин диагоналей соответствует требованиям 4.6.

9.3 Определение отклонения от плоскостности

9.3.1 Сущность метода

Метод основан на определении максимального отклонения поверхности листа стекла от контрольного инструмента с допустимым отклонением от плоскостности.

9.3.2 Отбор образцов

Испытание проводят на листах стекла, отобранных в соответствии с 8.3.1.

9.3.3 Средства контроля (измерений)

Линейка по ГОСТ 427 или строительный уровень по ГОСТ 9416 длиной не менее 300 мм.

Набор щупов класса точности не ниже 2 по НД, утвержденным в установленном порядке.

9.3.4 Проведение испытания

Лист стекла устанавливают вертикально (угол отклонения от вертикали не должен превышать 15°) так, чтобы исключить прогиб стекла под собственным весом. Линейку или строительный уровень прикладывают ребром к поверхности листа стекла так, чтобы середина линейки или уровня совпадала с центром листа стекла.

Расстояние (зазор) между поверхностью листа стекла и линейкой или уровнем контролируют щупом.

Толщина щупа должна быть равна:

0,001* длины наименьшей стороны листа стекла, если длина линейки или уровня больше длины (ширины) листа стекла;

0,001* длины линейки или уровня, если их длина меньше или равна длине (ширине) листа стекла.

Испытание проводят при вертикальном и горизонтальном положениях линейки или уровня.

9.3.5 Оценка результатов

Стекло считают выдержавшим испытание, если щуп не входит в зазор.

9.4 Определение отклонения от прямолинейности кромок

9.4.1 Сущность метода

Метод основан на определении максимального отклонения кромки листа стекла от контрольного инструмента с допустимым отклонением от прямолинейности.

---

* Если отклонение от плоскостности равно 0,1 %. В случае, если отклонение от плоскостности задано другой величиной, толщину щупа принимают в зависимости от этой величины.

9.4.2 Отбор образцов

Испытание проводят на листах стекла, отобранных в соответствии с 8.3.1.

9.4.3 Средства контроля (измерений)

Линейка по ГОСТ 427 или строительный уровень по ГОСТ 9416 длиной не менее 300 мм.

Набор щупов класса точности не ниже 2 по НД, утвержденным в установленном порядке.

9.4.4 Проведение испытания

К каждой кромке примерно посередине листа стекла поочередно прикладывают ребром металлическую линейку или строительный уровень и контролируют расстояние (зазор) между кромкой стекла и линейкой или уровнем щупом, толщина которого равна максимальному допускаемому значению отклонения от прямолинейности.

9.4.5 Оценка результатов

Стекло считают выдержавшим испытание, если щуп не входит в зазор.

9.5 Определение числа и размеров пороков

9.5.1 Сущность метода

Метод основан на визуальном осмотре стекла и измерении размеров обнаруженных пороков.

9.5.2 Отбор образцов

Испытание проводят на листах стекла, отобранных в соответствии с 8.3.1.

9.5.3 Средства контроля (измерений)

Линейка по ГОСТ 427.

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

Угольник класса точности не ниже 2 по ГОСТ 3749.

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

9.5.4 Проведение испытания

Испытание проводят в проходящем свете при рассеянном дневном освещении или подобном ему искусственном (без прямого освещения).

Лист стекла устанавливают вертикально. Освещенность поверхности листа стекла должна быть не менее 300 лк.

Визуальный осмотр проводят, находясь на расстоянии 0,6—0,8 м от середины листа стекла.

В случае обнаружения при визуальном осмотре пороков проводят подсчет их числа, измерение размеров и, при необходимости, расстояния между пороками.

Размеры пороков определяют по наибольшим четко выраженным видимым очертаниям без учета оптических искажений.

Пороки размером менее 1 мм измеряют лупой, размером 1 мм и более — металлической линейкой.

Расстояние между пороками (сосредоточенность) измеряют между их центрами линейкой или рулеткой.

Щербины и сколы измеряют линейкой или другим измерительным инструментом с ценой деления не более 1 мм.

Повреждение углов измеряют с помощью угольника и линейки.

9.5.5 Оценка результатов

Стекло считают выдержавшим испытание, если число и размеры пороков соответствует требованиям 5.1.1, 5.1.2.

9.6 Определение повреждения углов

9.6.1 Сущность метода

Метод основан на определении максимального зазора между сторонами листа стекла и угольника.

9.6.2 Отбор образцов

Испытание проводят на листах стекла, отобранных в соответствии с 8.3.1.

9.6.3 Средства контроля (измерений)

Угольник класса точности не ниже 2 по ГОСТ 3749.

Набор щупов по НД.

9.6.4 Проведение испытания

На каждый угол листа стекла поочередно накладывают угольник так, чтобы одна измерительная поверхность угольника была прижата к кромке стекла. Расстояние (зазор) между второй измерительной поверхностью угольника и кромкой листа стекла контролируют щупом, толщина которого равна максимальному допускаемому значению повреждения углов согласно 5.1.2.

9.6.5 Оценка результатов

Стекло считают выдержавшим испытание, если щуп не входит в зазор.

9.7 Определение коэффициента направленного пропускания света

Коэффициент направленного пропускания света определяют по ГОСТ 26302 с погрешностью не более 1 %. Допускается определять коэффициент направленного пропускания света по [1].

9.8 Определение оптических искажений

Оптические искажения определяют по ГОСТ 111 с использованием экрана типа «зебра» или «кирпичная стена» в зависимости от исходного стекла.

9.9 Определение коэффициента эмиссии

9.9.1 Сущность метода состоит в определении спектральной кривой зеркального отражения, измеренной в диапазоне длин волн 5—50 мкм при угле падения пучка излучения близком к нормальному, и вычислении нормальной излучательной способности поверхности ε_n.

9.9.2 Отбор образцов

Испытание проводят на образцах стекла принятой партии, не имеющих пороков внешнего вида. Образцы стекла для испытания изготавливают в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации измерительной аппаратуры.

9.9.3 Средства контроля (измерений)

Спектрофотометр с диапазоном длин волн 5—50 мкм и с приставкой для измерения зеркального отражения при угле падения света $\leq 20°$, с погрешностью измерения не более 1 %.

9.9.4 Проведение измерений

Испытание проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации спектрофотометра, измерением при комнатной температуре (20 ± 5) °С коэффициента отражения света R_i стороной образца стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием на длинах волн, указанных в таблице 6. Нормальное отражение R_n определяют вычислением математического среднего из 30 значений коэффициента отражения R_i по формуле

$$R_n = \frac{1}{30}\sum_{i=1}^{30} R_i(\lambda_i), \qquad (1)$$

где R_i — коэффициент отражения света;

λ_i — длина волны.

Примечание — В случае, если применяемый спектрофотометр имеет диапазон длин волн до 25 мкм, то к значениям коэффициента спектрального отражения на длинах волн свыше 25 мкм приравнивается значение, полученное на длине волны 25 мкм. При этом аппроксимацию обязательно указывают в протоколе испытаний.

Таблица 6 — Длины волн для определения нормального отражения R_n

Номер измерения	Длина волны λ, мкм	Номер измерения	Длина волны λ, мкм
1	5,5	16	14,8
2	6,7	17	15,6
3	7,4	18	16,3
4	8,1	19	17,2
5	8,6	20	18,1
6	9,2	21	19,2
7	9,7	22	20,3
8	10,2	23	21,7
9	10,7	24	23,3
10	11,3	25	25,2
11	11,8	26	27,7
12	12,4	27	30,9
13	12,9	28	35,7
14	13,5	29	43,9
15	14,2	30	50

Нормальную излучательную способность ε_n определяют по формуле

$$\varepsilon_n = 1 - R_n, \quad (2)$$

где R_n — нормальное отражение.

Коэффициент эмиссии ε определяют умножением нормальной излучательной способности ε_n на коэффициент А (см. таблицу 7).

Таблица 7 — Показатели для определения коэффициента эмиссии

Нормальная излучательная способность ε_n	Коэффициент А
0,01	1,30
0,02	1,26
0,03	1,22
0,05	1,18
0,1	1,14
0,2	1,10
0,3	1,06
0,4	1,03
0,5	1,00
0,6	0,98
0,7	0,96
0,8	0,95
0,89	0,94

Промежуточные значения коэффициента А получают линейной интерполяцией.

9.9.5 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие определение коэффициента эмиссии в пределах значений (см. таблицу 3), с погрешностью измерений не более 2 %, аттестованные и поверенные в установленном порядке.

9.10 Определение стойкости покрытия к воздействию воздушной среды

9.10.1 Сущность метода

Метод основан на определении коэффициента эмиссии после воздействия на покрытие воздушной среды.

9.10.2 Отбор образцов

Испытание проводят на трех образцах стекла размером не более 500 × 500 мм.

9.10.3 Средства контроля (измерений)

Климатическая камера, обеспечивающая поддержание в течение суток температуры (20 ± 5) °С и относительной влажности воздуха от 65 % до 70 %.

Спектрофотометр с диапазоном длин волн 5—50 мкм и приставкой для измерения зеркального отражения при угле падения света ≤20°, с погрешностью измерения не более 1 % или иной прибор, соответствующий требованиям 9.9.5.

9.10.4 Проведение испытания

Стекло распаковывают, нарезают образцы стекла и измеряют коэффициент эмиссии в соответствии с 9.9. Коэффициент эмиссии определяют в течение 1 ч после распаковки (разрезки) стекла. Затем образцы помещают в климатическую камеру и выдерживают в течение 2 сут при температуре (20 ± 5) °С и относительной влажности воздуха от 65 % до 70 %.

После извлечения образцов стекла из климатической камеры определяют коэффициент эмиссии в соответствии с 9.9.

При проведении испытаний стойкости покрытия к воздействию воздушной среды допускается в производственных условиях не использовать климатическую камеру, выдерживая образцы стекла в производственном помещении с климатическими параметрами, указанными выше, в течение 2 сут.

9.10.5 Оценка результатов

Коэффициент эмиссии каждого из испытуемых образцов стекла не должен выходить за верхний предел диапазона значений, установленных для данного класса энергосбережения.

9.11 Определение равномерности покрытия

Равномерность покрытия определяют сравнением коэффициента эмиссии, полученного на образцах стекла с заданным коэффициентом эмиссии.

Для этого из трех листов стекла, отобранных в соответствии с 8.3.2, из разных мест листа (на максимальном расстоянии друг от друга) вырезают по три образца и определяют коэффициент эмиссии для каждого образца по 9.9. При этом полученное значение коэффициента эмиссии для образцов, вырезанных из одного и того же листа стекла, должно находиться в пределах диапазона значений одного класса энергосбережения.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Упакованное стекло транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте конкретного вида. Размещение и крепление в транспортных средствах производят в соответствии с техническими условиями погрузки и крепления грузов.

Ящики с листами стекла или другой вид тары транспортируют в железнодорожных вагонах, автомобилях, в трюмах судов, обеспечивая защиту стекла от атмосферных осадков.

Ящики с листами стекла или другой вид тары при длине кромки свыше 1800 мм транспортируют на открытом подвижном железнодорожном транспорте (полувагонах) и специальных автомобилях, обеспечивая защиту стекла от атмосферных осадков.

10.2 При транспортировании ящиков или другого вида тары их устанавливают так, чтобы торцы листов стекла были расположены в них по направлению движения.

10.3 При транспортировании, погрузке, выгрузке и хранении стекла должны быть приняты меры, обеспечивающие его сохранность от механических повреждений.

10.4 Стекло хранят в сухих, закрытых, отапливаемых помещениях.

10.5 Срок хранения стекла должен быть не более трех месяцев после поставки или шести месяцев со дня изготовления, в условиях сухого, отапливаемого, закрытого склада в ящиках или другом виде тары без нарушения упаковки, если иное не оговорено договором поставки или условиями гарантии изготовителя стекла. После вскрытия упаковки (удаления защитной ленты по периметру) срок хранения стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием составляет не более одной недели.

После резки стекло должно быть установлено в стеклопакет в течение 48 ч.

10.6 При хранении и транспортировании стекло не должно подвергаться воздействию влаги, агрессивной среды и механическим повреждениям.

10.7 При хранении ящики со стеклом или другой вид тары должны быть установлены в один ярус под углом 10°—15° к вертикали на специально предусмотренных опорах. Допускается устанавливать ящики со стеклом в вертикальные стойки, снабженные крепежными элементами, препятствующими перемещению ящиков, а также в два яруса, если имеются специальные привалы и предприятие-изготовитель допускает такое хранение. Опирать ящики на стены или колонны здания не допускается.

11 Указания по переработке

11.1 Стекло предназначено для использования только в стеклопакетах покрытием внутрь, при этом по всему периметру стекла должна быть очищена от покрытия кромка шириной 8—10 мм. Кромка стекла со снятым покрытием не должна попадать в поле зрения при оценке внешнего вида стеклопакета.

11.2 При распаковывании транспортной тары, хранении стекла и в период его переработки не допускается:

- взаимное касание стекол без прокладки между ними бумаги или другого прокладочного материала, а также касание твердых предметов;
- протирка стекла жесткой тканью и тканью, содержащей царапающие примеси;
- удары жесткими предметами;
- очистка сухого стекла щетками без применения смывающей жидкости;
- длительное присутствие влаги на поверхности стекла.

11.3 Стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием необходимо мыть при помощи вертикальных или горизонтальных многоэтапных автоматических моющих установок с использованием теплой деми-

нерализованной воды и мягких роликовых щеток с диаметром волокна не более 0,15 мм. Режим мойки устанавливается в рекомендациях изготовителя стекла.

Примечание — Качество воды является важным критерием при мытье стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием. Вода не должна содержать примесей (химических средств). Качество воды на всех этапах очистки и мытья стекла, а также используемое оборудование должны соответствовать рекомендациям изготовителя стекла.

Рекомендуется на последнем этапе мойки использовать деминерализованную воду с электропроводностью не выше 15 мкСм/см. На этапах предварительной и начальной мойки электропроводность деминерализованной воды не должна превышать 30 мкСм/см.

При ручной мойке стекло допускается мыть неагрессивными стекломоющими средствами, не содержащими абразивных частиц, мягкой неворсистой ветошью и протирать сухой мягкой неворсистой ветошью.

11.4 При работе со стеклом с низкоэмиссионным мягким покрытием необходимо использовать чистые матерчатые перчатки во избежание загрязнения жировыми пятнами от пальцев рук.

11.5 Если при переноске стекла используют специальные присоски, то они должны быть размещены на стороне без низкоэмиссионного мягкого покрытия.

11.6 Резку стекла производят по поверхности листа стекла, на которую нанесено низкоэмиссионное мягкое покрытие, применяя жидкость для резки, рекомендованную изготовителем стекла.

11.7 Поверхность стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием должна быть защищена от соприкосновения или трения с любой шероховатой поверхностью.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие стекла требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и указаний по эксплуатации.

12.2 Гарантийный срок хранения стекла — не менее трех месяцев со дня отгрузки со склада изготовителя или не менее шести месяцев со дня изготовления.

Приложение А
(справочное)

Справочные теплотехнические характеристики стеклопакетов

При использовании стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием в стеклопакетах улучшаются их теплотехнические характеристики: чем ниже коэффициент эмиссии, тем выше сопротивление теплопередаче, рассчитанное для центральной зоны стеклопакетов с алюминиевыми дистанционными рамками.

Коэффициент теплопередачи U рассчитан по [2], сопротивление теплопередаче R — по [3].

Ориентировочное сравнение характеристик стеклопакетов, изготовленных с применением стекол с низкоэмиссионным мягким покрытием и различными значениями коэффициента эмиссии, приведено в таблице А.1.

Граничные условия расчета теплофизических характеристик приведены в таблице А.2.

Для расчета сопротивления приняты следующие граничные условия: температура внутреннего воздуха и коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности — по ГОСТ 26602.1; температура наружного воздуха — принята равной температуре воздуха наиболее холодной пятидневки для Москвы обеспеченностью 0,92 по [4]; коэффициент теплоотдачи наружной поверхности — рассчитан для климатических параметров холодного периода года для Москвы по [4], [температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (минус 28 °С) и максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь (4,9 м/с)].

Таблица А.1 — Теплофизические характеристики стеклопакетов

Коэффициент эмиссии	Конструкция стеклопакета	Сопротивление теплопередаче R по [3], $м^2 \cdot °С/Вт$	Коэффициент теплопередачи U по [2], $Вт/м^2 \cdot °С$
Стеклопакеты общестроительного назначения			
	4М1—16 воздух—4М1	0,34	2,74
	4М1—16 воздух—4М1—16 воздух—4М1	0,56	1,79
Энергосберегающие однокамерные стеклопакеты с одним стеклом с низкоэмиссионным мягким покрытием, заполненные воздухом			
0,02	4М1—16 воздух—4И-1	0,56	1,31
0,04	4М1—16 воздух—4И-2	0,54	1,37
0,08	4М1—16 воздух—4И-3	0,52	1,48
0,10	4М1—16 воздух—4И-4	0,51	1,54
Энергосберегающие однокамерные стеклопакеты с одним стеклом с низкоэмиссионным мягким покрытием, заполненные аргоном			
0,02	4М1—16 Ar—4И-1	0,70	1,03
0,04	4М1—16 Ar—4И-2	0,68	1,10
0,08	4М1—16 Ar—4И-3	0,64	1,22
0,10	4М1—16 Ar—4И-4	0,62	1,28
Энергосберегающие однокамерные стеклопакеты с одним стеклом с низкоэмиссионным мягким покрытием, заполненные криптоном			
0,02	4М1—16 Kr—4И-1	0,79	0,92
0,04	4М1—16 Kr—4И-2	0,76	0,99
0,08	4М1—16 Kr—4И-3	0,70	1,12
0,10	4М1—16 Kr—4И-4	0,68	1,18
Энергосберегающие двухкамерные стеклопакеты с одним стеклом с низкоэмиссионным мягким покрытием, заполненные воздухом			
0,02	4М1—16 воздух—4М1—16 воздух—4И-1	0,89	1,04
0,04	4М1—16 воздух—4М1—16 воздух—4И-2	0,87	1,08
0,08	4М1—16 воздух—4М1—16 воздух—4И-3	0,83	1,15
0,10	4М1—16 воздух—4М1—16 воздух—4И-4	0,81	1,18

Примечания
1 Ar — заполнение стеклопакета аргоном (100 %).
2 Kr — заполнение стеклопакета криптоном (100 %).

Т а б л и ц а А.2 — Граничные условия расчета теплофизических характеристик

Характеристика	Температура наружного воздуха $T_н$	Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_н$	Температура воздуха в помещении $T_в$	Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_в$
Сопротивление теплопередаче R, $м^2 \cdot °C/Вт$	–28 °С	30,09 $Вт/м^2 \cdot °C$	+18 °С	8 $Вт/м^2 \cdot °C$
Коэффициент теплопередачи U, $Вт/м^2 \cdot °C$	+2,5 °С	23 $Вт/м^2 \cdot °C$	+17,5 °С	8 $Вт/м^2 \cdot °C$

Библиография

[1] ИСО 9050:2003 — Стекло в строительстве — Определение светопропускания, прямого солнечного пропускания, общего пропускания солнечной энергии и ультрафиолетового пропускания и соответствующие параметры остекления

[2] ИСО 10292:1994 — Стекло в строительстве — Расчет коэффициента термического пропускания U в стационарном режиме для многослойного остекления

[3] РД 04882451-03—2001 — Методика расчета сопротивления теплопередаче стеклопакетов, ОАО «Институт стекла»

[4] СНиП 23-01—99 — Строительная климатология

УДК 666.151:006.354 МКС 81.040.20 И17 ОКП 59 1300

Ключевые слова: листовое стекло, низкоэмиссионное мягкое покрытие, краевая зона, класс энергосбережения, коэффициент эмиссии, упаковка, маркировка, методы контроля

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 25.09.2008. Подписано в печать 17.10.2008. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,90. Тираж 145 экз. Зак. 1217.

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», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru