

Опыт сертификации стеклопакетов с энергосберегающим стеклом

Н.В. Шведов, к.т.н. А.Г. Чесноков, С.А. Чесноков

Госстрой РФ, АО “ГИС”, МИФИ, Москва

Реализация жилищно-коммунальной реформы в России невозможна без существенного сокращения потерь тепла из зданий и сооружений, так как затраты на отопление жилых помещений могут превышать финансовые возможности населения. В связи с тем, что до 50 % потерь тепла приходится на оконные проемы, повышаются требования к термическому сопротивлению светопрозрачных конструкций. В частности, повышенные требования к термическому сопротивлению окон и балконных дверей установлены в изменении № 4 СНиП II-3-79 “Строительная теплотехника”.

Как уже указывалось (“Окна и двери”, Москва, 1997, № 3, стр. 6-8, № 5, стр. 10-13), для достижения положительного энергетического эффекта сокращение потерь тепла через светопрозрачные конструкции должно происходить при сохранении других свойств остекления, в частности коэффициента светопропускания, малых оптических искажений и т.д. Иначе сокращение затрат на отопление может привести к увеличению затрат на освещение помещений, что достаточно часто происходит на практике. В предыдущих статьях указывалось, что наиболее перспективный путь решения этой проблемы — применение энергосберегающих (низкоэмиссионных) стекол в строительстве. Причем наилучшие показатели достигаются при использовании их в составе стеклопакетов, заполненных инертными газами.

В настоящее время в России требования к стеклопакетам регламентируются ГОСТ 24866-89, который морально устарел и не учитывает возможности применения в стеклопакетах новых конструктивных решений, новых видов стекол, инертных газов; не содержит требований по тепло- и звукоизоляции. Новый ГОСТ на стеклопакеты только разрабатывается, поэтому часто сертификация стеклопакетов производится по ГОСТ 24866-89, что не позволяет оценить их соответствие современным требованиям, но снижает стоимость работ по сертификации, что привлекательно для фирм-заказчиков.

Саратовский завод “Прогресс” и его дистрибьютор “Столичная стекольная компания “Лектос” пошли на дополнительные затраты с тем, чтобы проверить соответствие продукции завода “Прогресс” всем современным требованиям, в том числе проекту нового стандарта на стеклопакеты.

ОАО “Саратовский завод “Прогресс” производит широкую гамму стекол с декоративными, солнцезащитными, отражающими и низкоэмиссионными покрытиями методом магнетронного напыления металлов, их оксидов и нитридов на листовые стекла, используя технологию, расходные материалы и оборудование фирмы “Airco Coating Technology” (USA). Наиболее интересными с точки зрения энергосбережения являются стекла с низкоэмиссионным покрытием, сравнительные характеристики которых, полученные по методике, приведенной в предыдущей статье (“Окна и двери”, Москва, 1997,

№ 5, стр. 10-13), указаны в таблице 1. Приятно отметить, что появился отечественный производитель энергосберегающих стекол, подтвердивший конкурентоспособность своей продукции по сравнению с одним из мировых лидеров в результате испытаний, проведенных в одном Испытательном центре, в одинаковых условиях, по одним и тем же методикам.

Аргононаполненные одно- и двухкамерные стеклопакеты с использованием полированного стекла и стекол с покрытиями выпускаются ОАО «Саратовский завод «Прогресс» на оборудовании австрийской фирмы «Peter Lisec» по традиционной двухстадийной технологии.

В ноябре 1997 г. — январе 1998 г. Федеральным центром сертификации в строительстве была проведена сертификация стеклопакетов производства ОАО «Саратовский завод «Прогресс», поставляемых «Столичной стекольной компанией «Лектос». Сертификация проводилась на основании Методики сертификации стеклопакетов клееных, выпускаемых ОАО «Саратовский завод «Прогресс», специально разработанной для данного случая Управлением стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя России и ОАО «ГИС».

Проверка производства стекол с покрытиями и стеклопакетов на ОАО «Саратовский завод «Прогресс» показала, что производство осуществляется в соответствии с требованиями технологии, что позволяет обеспечивать стабильный выпуск высококачественной продукции. При проверке выявилось слабое место данного производства — недостаточный входной контроль качества поступающего листового стекла, что может приводить к большим оптическим искажениям у выпускаемых стекол с покрытиями и стеклопакетов и последующим претензиям заказчиков к качеству продукции. Заводу рекомендовано устранить этот недостаток в кратчайшие сроки.

Поскольку стеклопакеты ОАО «Саратовский завод «Прогресс» обладают существенными отличиями от рассматриваемых в ГОСТ 24866-89 «Стеклопакеты клееные. Технические условия», для них были разработаны технические условия ТУ 5913-008-00109866-97, в которых определены современные требования к данному виду продукции.

Испытания стеклопакетов в соответствии с требованиями ТУ 5913-008-00109866-97 проводились в лабораториях НИИСФ (приведенное сопротивление теплопередаче), Стройполимертеста (герметичность, точка росы и долговечность) и АО «ГИС» (оптические искажения, коэффициент направленного пропускания света). Результаты испытаний приведены в таблице 2. В связи с тем, что измерения тепловых и оптических характеристик стеклопакетов могут производиться в разных условиях, по различным методикам (например, существует два стандарта ISO на метод измерения сопротивления теплопередачи и два государственных стандарта РФ на измерение этого показателя), а метод расчета их существует один, для сравнения с характеристиками других стеклопакетов в таблице приведены расчетные значения параметров. Поскольку комплексным показате-

лем энергоэффективности стеклопакетов может служить коэффициент энергетической эффективности, предложенный в предыдущей статье, его значения также приведены в таблице.

Результаты испытаний стеклопакетов ОАО “Саратовский завод “Прогресс” и расчеты их характеристик показывают, что они полностью отвечают предъявляемым требованиям и конкурентоспособны по сравнению с продукцией мировых лидеров.

Из проведенных при сертификации продукции ОАО “Саратовский завод “Прогресс” работ можно сделать следующие выводы:

1. Сертификацию продукции различных фирм необходимо производить по одним и тем же современным требованиям для обеспечения сравнимости результатов и объективной оценки качества продукции.

2. Методику сертификации конкретных видов продукции должны разрабатывать специалисты по обеспечению качества этих видов продукции.

3. Измерения характеристик продукции необходимо дополнять расчетами для приведения их к единым условиям и для получения дополнительной информации о продукции.

4. Для новых вариантов остекления необходимо рассчитывать коэффициент энергетической эффективности, поскольку он позволяет оценивать экономическую эффективность применения этих вариантов остекления.

Таблица 1

Сравнительные оптические характеристики стекол

	Полированное стекло марки М ₁ по ГОСТ 111-90 “Стекло листовое. Технические условия” (стекло float clear по EN 572-2 “Стекло в строительстве — базовые продукты. Часть 2. Стекло флоат”) толщиной 4мм	Низкоэмиссионное стекло фирмы Pilkington под торговой маркой K-glass толщиной 4 мм, выпускаемое по спецификации фирмы FMS 8	Стекло с низкоэмиссионным покрытием марки SE-V, выпускаемое ОАО “Саратовский завод “Прогресс”
Коэффициент направленного пропускания света стеклом в видимой области спектра	0,89	0,84	0,82
Коэффициент отражения света стеклом в видимой области спектра со стороны улицы	0,08	0,11	0,05
Коэффициент отражения света стеклом в видимой области спектра со стороны помещения	0,08	0,1	0,06
Коэффициент поглощения света стеклом в видимой области спектра	0,03	0,05	0,13
Коэффициент направленного пропускания солнечной энергии стеклом	0,82	0,73	0,48
Коэффициент отражения стеклом солнечной энергии со стороны улицы	0,07	0,1	0,06
Коэффициент отражения стеклом солнечной энергии со стороны помещения	0,07	0,09	0,41
Коэффициент поглощения солнечной энергии стеклом	0,11	0,17	0,46
Коэффициент теплового излучения стекла	0,84	0,18	0,15

Таблица 2

Характеристики стеклопакетов ОАО "Саратовский завод "Прогресс"

	Двухкамерный стеклопакет (F4+Ar8+F- 4+Ar8+F4), тре- буемое значе- ние / измерен- ное значение	Двухкамерный стеклопакет (F4+Ar8+SEV- 4+Ar8+F4), тре- буемое значе- ние / измерен- ное значение	Однокамерный стеклопакет (F4+Ar16+F4), требуемое зна- чение / изме- ренное значе- ние	Однокамерный стеклопакет (F4+Ar- 16+SEV4), тре- буемое значе- ние / измерен- ное значение
Приведенное сопротивление теплопередаче $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	0,5/0,52	0,7/0,75	0,33/0,35	0,6/0,64
Термическое сопротивление для данного ва- рианта остекле- ния, $\text{м}^2\text{К}/\text{Вт}$ (расчетное)	0,53	0,88	0,38	0,70
Точка росы, по- сле 10,5 услов- ных лет экс- плуатации, $^\circ\text{C}$, не выше	-50/-50	-50/-50	-50/-50	-50/-50
Долговечность стеклопакетов, условных лет эксплуатации	10/10,5	10/10,5	10/10,5	10/10,5
Оптические ис- кажения, види- мые в прохо- дящем свете, $^\circ$, менее	60/53	60/53	60/55	60/55
Коэффициент направленного пропускания света, %, не ме-	—	65/66	—	70/72

нее				
Коэффициент пропускания прямого солнечного излучения данным вариантом остекления (расчетный)	0,56	0,33	0,68	0,41
Коэффициент пропускания света в видимой части спектра данным вариантом остекления (расчетный)	0,72	0,66	0,80	0,73
Коэффициент энергетической эффективности (расчетный)	0,67	0,44	0,83	0,49