

Современное стекло для зданий в России и за рубежом

К.т.н. А.Г. Чесноков, ОАО «Институт Стекла», Испытательный центр «Стекло»

Традиционно стекло в строительстве использовалось только, как светопрозрачный материал, и основными требованиями к нему были: высокий коэффициент пропускания света, малые оптические искажения, высокая стойкость к воздействию окружающей среды. Это определяло небольшую номенклатуру выпускаемых строительных стекол. В настоящее время, в связи с увеличением размеров световых проемов, применением новых методов строительства и новых архитектурных решений, номенклатура требований существенно расширилась.

При эксплуатации стекла в строительных конструкциях на них действует ряд факторов, влияющих на их прочность и возможность использования. К характеристикам стекол, обеспечивающим их стойкость к таким факторам, можно отнести: прочность на удар мягким телом (мешок со свинцовой дробью массой 45 кг, падающий с высоты 30, 45, 120 см в зависимости от класса защиты), термостойкость (способность выдерживать резкий перепад температур без разрушения), химическая стойкость (водостойкость, кислотостойкость, щелочестойкость, то есть стойкость к воздействию агрессивных сред), износостойкость (стойкость к абразивным воздействиям, например, царапанию). Кроме того, при проектировании остекления большое значение имеет масса стекла, его толщина, коэффициент направленного пропускания света, термическое сопротивление, звукоизолирующая способность, стойкость к преступным воздействиям и цена. При проектировании остекления в зданиях должны учитываться все эти характеристики, чтобы обеспечить выполнение всех требований при последующей эксплуатации здания. Многие из этих требований противоречат друг другу, и не могут быть выполнены одновременно в одном стекле, поэтому выпускается широкая гамма строительных стекол различного назначения, комбинация которых в остеклении позволяет удовлетворить все требования.

Во всем мире бурно развивается применение стекла для строительства, появляется много новых видов стекол, увеличиваются площади остекления, создаются новые конструкции из стекла.

В современном строительстве применяется большая гамма стекол, которые обладают определенными свойствами. Это такие как: стекла с покрытием (низкоэмиссионные, пропускающие или отражающие солнечные лучи, пропускающие или отражающие ультрафиолет, инфракрасное излучение, радиоизлучение), стекло безопасное при эксплуатации (строительный триплекс, стекло с защитной пленкой, закаленное).



Рис. 1. Новый вокзал в Самаре – самый большой в Европе

Развитие рынка строительного стекла определяется несколькими факторами: объемами жилищного и промышленного строительства; структурой строительства, развитием коттеджного, офисного строительства; изменением требований к строительству зданий и сооружений в части создания более комфортных условий с точки зрения освещенности и колебания температуры в помещениях; требованиями снижения энергоза-

трат на отопление; внутренней логикой развития технологий в стройиндустрии, возможностью производства конструктивных элементов и изделий на основе стекла; требованиями к архитектуре зданий, экстерьеру и интерьеру. Все это приводит к появлению новых областей применения стекла, примеры которых приведены на фотографиях: стеклянные полы, стены, крыши, лестницы и т.д.



Рис. 2. Стеклянные полы на смотровой площадке Останкинской телебашни

Используемые в современных зданиях в России виды стекла приведены в таблице. Поскольку практически все эти виды стекла изготавливаются из флоат стекла, приведем краткую характеристику производства флоат стекла в мире.

Таблица

Используемое стекло	Обозначение НД на применяемое стекло	Обозначение стекла (марки)
Листовое	ГОСТ 111	М ₁ , М ₂ , М ₇
Узорчатое	ГОСТ 5533	У ₃
Армированное	ГОСТ 7481	А _р
Армированное полированное	НД	А _{рп}
Многослойное:	ГОСТ 30826	
ударостойкое	ГОСТ Р 51136	А1, А2, А3
устойчивое к пробиванию	ГОСТ Р 51136	Б1, Б2, Б3
пулестойкое	ГОСТ Р 51136	В1, В2, В3а, В3, В4, В5а, В5, В6
безопасное для строительства	ГОСТ Р 51136	СМ1, СМ2, СМ3, СТ1, СТ2, СТ3
Окрашенное в массе	НД	Т _с
Упрочненное:		
химически упрочненное	НД	Х _у
закаленное	ГОСТ 30698	З
Солнцезащитное	НД	С
Энергосберегающее:		
с твердым покрытием	ГОСТ 30733	К
с мягким покрытием	НД	И

Основные характеристики флоат-процесса в мире: объем мирового производства флоат стекла - 31-32 млн. тонн в год, ежегодно увеличивается примерно на 7 %; 250 флоат линий; производительность линий - от 100 до 1000 тонн листового стекла в сутки; толщина ленты стекла от 0,5 мм до 25 мм; съём стекломассы с квадратного метра варочной части печи до 2,4 тонн; ширина ленты от 2,2 до 6,2 м; продолжительность межремонтного периода печи 8 – 12 лет. Объемы производства листового стекла существенно различаются по регионам планеты: от 3 кг на человека в Южной Америке до 15 кг на человека в год в Европе; в России - 6 кг на человека в год. Необходимо отметить, что производство и потребление продуктов переработки листового стекла растут значительно быстрее, чем производство базового стекла. В настоящее время в Европе и Северной Америке флоат стекло практически не поставляется конечным потребителям и полностью перерабатывается в многослойные и закаленные стекла, стеклопакеты.

Таким образом, рост объемов производства листового стекла в мире составил в период 1985 – 2002 г.г. – 7 % и опережает рост объемов производства общественного продукта (4,5-5 %); объем производства листового стекла в России 120 млн. м², в т.ч. 74 % стекла производится по современной технологии; дефицит высококачественного листового стекла примерно 35 млн. м²; в индустриально развитых странах почти не поступает на рынок «сырое» базовое стекло, на рынок поступают и используются в строительстве почти исключительно продукты переработки листового стекла.



Рис. 3. Несущие конструкции из стекла



Рис. 4. Стеклянная крыша на Гостином дворе из электрообогреваемых стеклопакетов

Таким образом, важнейшими направлениями в строительстве являются энергосбережение и обеспечение безопасности. Одной из основных задач, стоящих перед стекольной промышленностью, является организация широкомасштабного производства в России современных энергосберегающих стекол с твердым и мягким покрытиями и расширение производства безопасных стекол.