

Климин Н.Н. к.ф-м.н. Генеральный директор ООО «Бренд Гласс»

**Современное огнестойкое стекло:
правильный выбор с учетом норм и
требований эксплуатации,
ремонтпригодности**

Санкт-Петербург

2018

Применение огнестойкого стекла (нормативная база)

Здания:

ФЗ-123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности

Конструкции:

ГОСТ Р 53308-2009 (светопрозрачные конструкции),

ГОСТ Р 56817-2015 (ненесущие стены)

Материалы:

ГОСТ 30827-2014 (многослойное стекло)

Заниженные требования к морозостойкости и стойкости к УФ излучению для огнестойкого стекла с силикатным заполнением вступают в противоречие с заявленным сроком гарантии. Нет нормативных требований к долговечности. У потребителя нет ориентиров для выбора.

Применение огнестойкого стекла (нормативная база)

Градостроительный кодекс требует предоставления гарантийных обязательств сроком 5 лет. ГОСТ 30827-2014 предусматривает гарантийный срок 5 лет, но заниженные требования к морозостойкости и стойкости к УФ излучению для огнестойкого стекла с силикатным заполнением позволяют легко избежать ответственности обвинив заказчика в нарушении условий эксплуатации

При заказе необходимо обязательно оговаривать гарантийный срок!

Стекла с частичной изоляцией

Монолитное огнестойкое стекло представляет собой специальное прозрачное стекло, которое может сохранять целостность в огне пожара в течение определенного периода времени. Однако оно не защищает от передачи тепловой энергии пожара, поэтому используется там, где за стеклом нет воспламеняющихся предметов

Прозрачная стеклокерамика Robax.

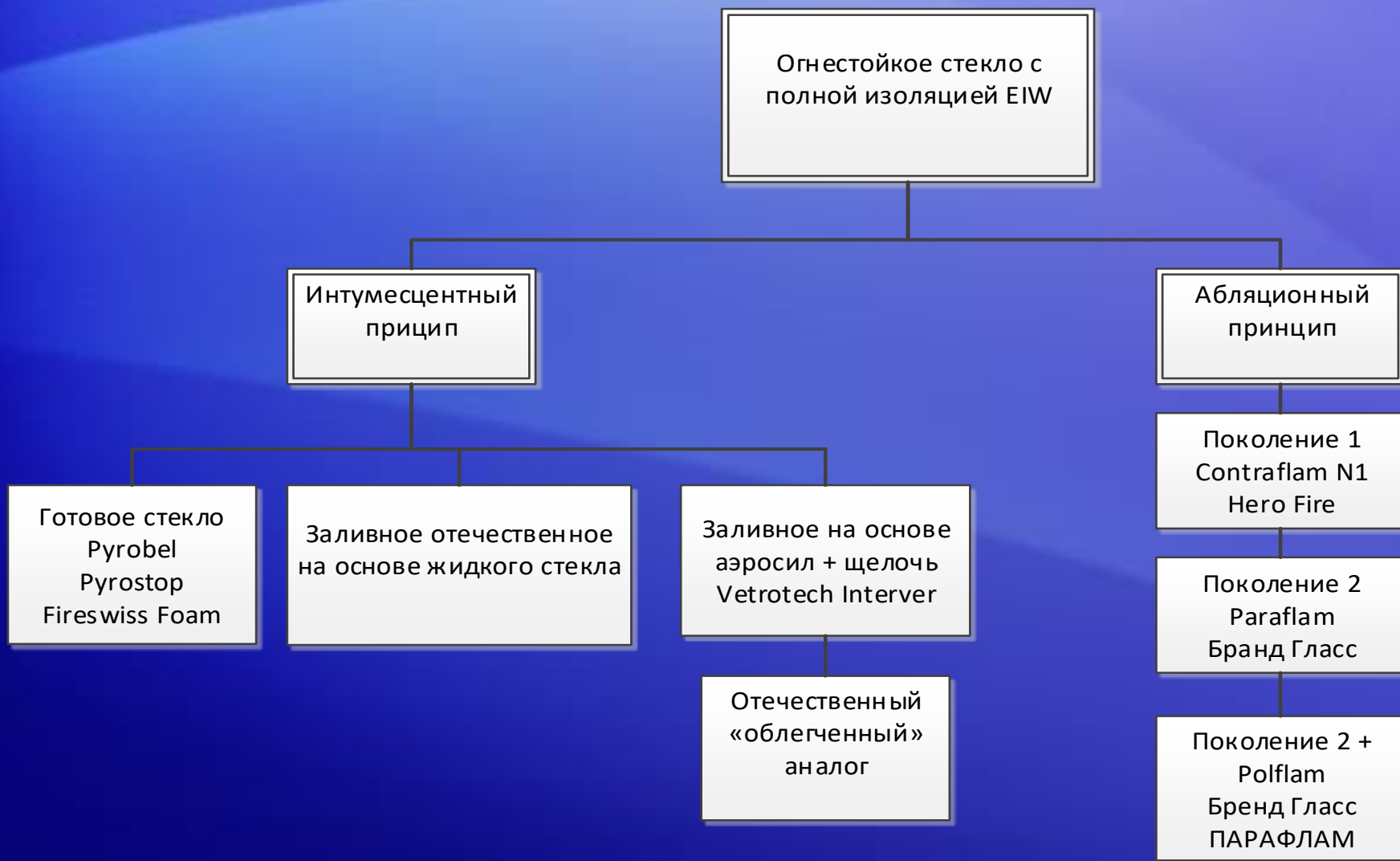
Боросиликатное стекло Borofloat.

Цезий-калиевое стекло нет отечественных поставщиков.

Строительное стекло со специальным режимом закалки
Pyropane.

Стекло с частичной изоляцией имеет свои особенности при установке.

Классификация стекол с полной изоляцией



Готовое огнестойкое стекло



AGC, Pilkington, Glass Trösh. Стекло нарезается из листов стандартного размера. Известно несколько десятков лет, хорошо изучено. Очень высокая цена, особенно для стекол с огнестойкостью 60 мин и более. Стекла нуждаются в изоляции кромок, которая осуществляется специальной защитной лентой. В случае нарушения защитной изоляции в изолирующих слоях могут образоваться полости. Стекло непрочное, капризное, требует осторожного и правильного обращения. Стекло, не имеет постоянной плоскостности, а может менять ее в результате неправильного хранения, транспортировки и т.д. При получении стекла, необходим тщательный входной контроль как плоскостности, так и качества нарезки и обработки. Длинная цепочка производитель – переработчик – монтажник затрудняет предъявление претензий.

Стекло с заполнением на основе жидкого стекла

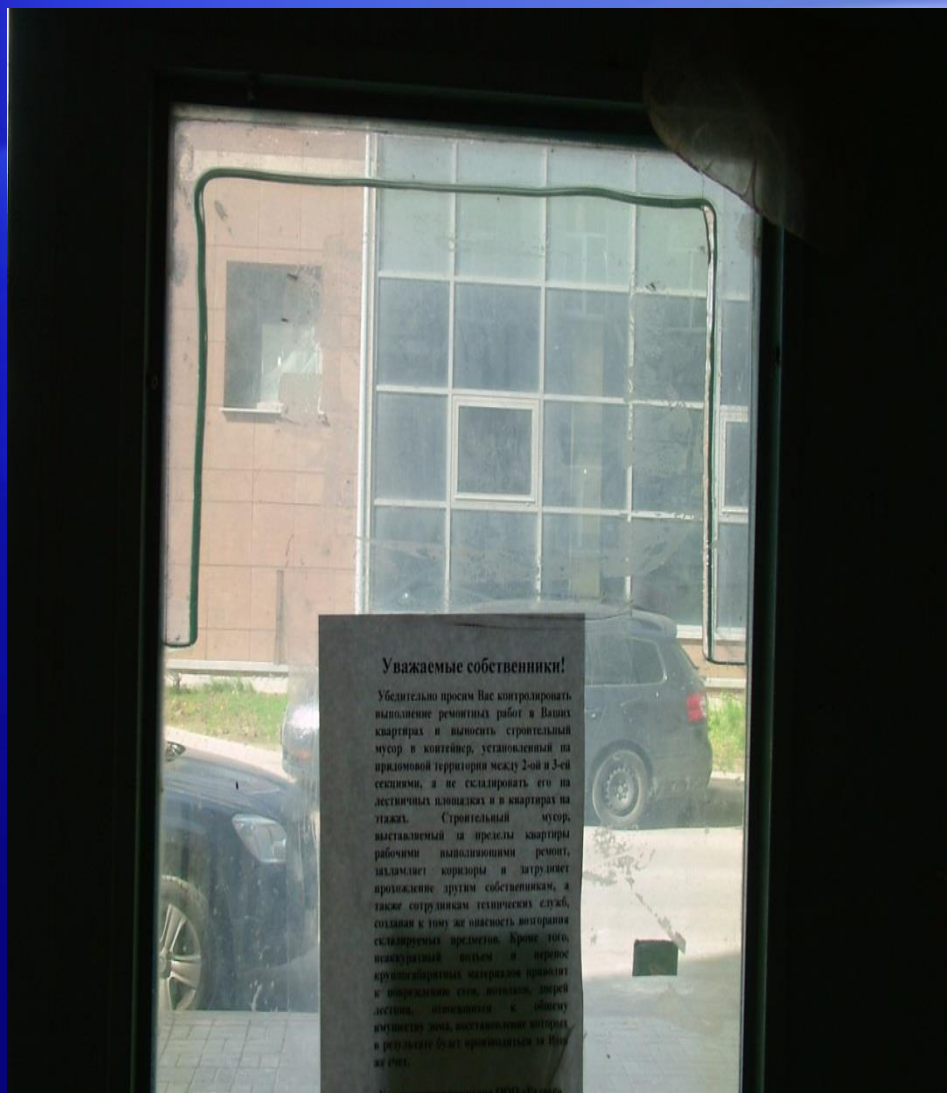


Неполная полимеризация силиката.

Стекло изготавливается на оборудовании для изготовления смоляного триплекса, вместо УФ отверждения используется запекание в печи.

Низкая себестоимость, качество, долговечность.

Не применяется в развитых странах.



В процессе старения силикатного геля может возникнуть уплотнение пространственной структуры сетки молекул, образующих гель.

В результате гель сжимается, уменьшается в размерах, а жидкость выделяется наружу.

Если герметичность стекла не нарушена и жидкость не вытекла, то синерезис геля может быть внешне не виден, хотя стекло полностью теряет пожаростойкость. Если пожаростойкое стекло помутнело в центральной области, а по периметру осталась прозрачная область, то это также признак синерезиса. Такие стекла требуют замены.

Замерзание стекла



Температура замерзания жидкого стекла составляет от -2 до -11°C . При понижении температуры ниже точки замерзания, вначале сильно увеличивается вязкость жидкого стекла, а затем, благодаря выделению кристаллов льда и хлопьевидных частиц, они превращаются в опаловидные беловатые массы. После размораживания прозрачность стекла не восстанавливается.

Помутнение силикатного геля



В пожаростойком стекле силикатный гель находится в состоянии полисиликата, характеризующийся прозрачным бесцветным состоянием, но при определенных условиях полимеризация может продолжиться, образуются частицы кремнезема и стекло помутнеет.

Помутнению стекла способствуют как повышение температуры, так и ее понижение. Растворимое стекло хорошо поглощает ультрафиолет, эта часть спектра приводит к дальнейшей полимеризации и помутнению стекла. Стекло мутнеет не только от прямого солнечного света, но и от света люминесцентных и светодиодных ламп.

Огнестойкие стекла с заполнением щелочь-аэросил



Компания Evonik Industries предложила новый рецепт для создания железаливного пожаростойкого стекла с силикатным гелем. Основу составляет специальный аэросил, состоящий из тонкодисперсных частиц двуокиси кремния вместе со стабилизирующими добавками. В охлаждаемый реактор с якорной мешалкой загружают концентрированный раствор едкого калия и аэросил. Перемешанный состав заливают в заранее подготовленные стеклопакеты, изготовленные из закаленного стекла, герметизируют и направляют в печь, где они находятся при температуре 75°C до достижения прозрачности.

Оптические искажения, вызванные изменением формы стекла из-за стекания геля. (Профильная система Schüco, стекло Contraflam-N2).

Абляционное стекло



Стекло Paraflam первого поколения. Университет Гонконга, Новый медицинский комплекс, Фасадная система : SR 60, огнестойкое стекло PARAFLAM EI-60. Общая площадь остекления: 642m², включая фасадную систему, двери и окна. В фасаде установлен стеклопакет толщиной 40мм с внешним стеклом 8mm Virocon для совместимости с неогнестойкой частью фасада.

Стекло представляет собой стеклопакет, заполненный гидрогелем с абляционными свойствами.

Достоинством продукта является стойкость к ультрафиолету и долгий срок службы. Первое поколение стекол с теплопоглощающим слоем имело существенный недостаток – в процессе производства гидрогеля использовались токсичные материалы – формальдегид и акриламид.

Стекло ПАРАФЛАМ второго поколения



В 2004 году был разработан рецепт абляционного гидрогеля не содержащего токсичных компонентов. В 2015 году улучшена адгезия между гидрогелем и стеклом (поколение 2+). Толщина стекла ЕIW-60 снизилась с 28 до 24 мм. Стекло ПАРАФЛАМ предназначено к применению как для внешнего, так и для внутреннего остекления зданий, и может монтироваться в огнестойких рамах любого типа и в стенах из гипсокартонных плит. Огнестойкое стекло Бренд Гласс ПАРАФЛАМ соответствует требованиям Федерального закона ФЗ-123, ГОСТ 30826-2014, а также требованиям противопожарной безопасности, действующим в странах Евросоюза. Долговечность стекла -- не менее 25 лет.

Особенности стекла ПАРАФЛАМ Бренд Гласс



- не мутнеют;
- не замерзают;
- стойки к ультрафиолету;
- выдерживает дальние перевозки;
- могут быть больших размеров, длинные и узкие;
- улучшенные оптические показатели;
- повышенное звукопоглощение;
- возможность собирать изогнутые стены;
- легче по сравнению с силикатными стеклами;
- не боятся контакта с водой;
- возможна комбинация с другими стеклами.

На сегодняшний день разработана технология изготовления, организовано серийное производство, получены сертификаты.

Замена огнестойкого стекла в действующих конструкциях

Нормативная база: ГОСТ Р 55988-2014 "Конструкции строительные. Расширенное применение результатов испытаний на огнестойкость светопрозрачных ограждающих ненесущих конструкций

Допускается замена светопропускающих элементов конструкций, если вновь устанавливаемый светопрозрачный элемент был испытан в составе аналогичной конструкции, имеющей предел огнестойкости не ниже, чем у рассматриваемой конструкции, при соблюдении следующих условий:

- габаритные размеры вновь устанавливаемого светопропускающего элемента не превышают соответствующих размеров заменяемого элемента;
- ориентация (например, соотношение длины и ширины) вновь устанавливаемого светопропускающего элемента аналогична заменяемому элементу;
- способ крепления и используемые уплотнения вновь устанавливаемого светопропускающего элемента аналогичны заменяемому элементу;

Замена огнестойкого стекла в действующих конструкциях

ГОСТ на замену есть, но нет регламентирующих документов по технологии замены светопропускающих элементов.

Необходим регламент

Регламент должен включать:

1. Анализ причин повреждения
2. Замеры поврежденных элементов
3. Выбор новых стекол
4. Определение необходимости замены прокладок
5. Требования к персоналу, осуществляющему замену
6. Ответственность сторон