

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К СПАЙДЕРНОМУ ОСТЕКЛЕНИЮ

А.Г.Чесноков, к.т.н., председатель ТК 41 «Стекло»,
заведующий отделом стандартизации и испытаний ОАО «Институт стекла»,
руководитель испытательной лаборатории «Стекло»,
лауреат премии Правительства России в области науки и техники

На протяжении последних лет всё большую популярность приобретает спайдерное остекление: красиво, менее трудоёмко, легче, чем обычное остекление с помощью профилей. Это остекление может быть очень функциональным, надёжным и долговечным, но только при профессиональном подходе к нему на всех этапах: при проектировании, изготовлении, монтаже и эксплуатации. О том, какие особенности и «подводные камни» спайдерного остекления необходимо учесть на каждом этапе, что ни в коем случае нельзя делать, пойдёт речь в данном сообщении.

В настоящее время для крепления стекол в фасадах, если хотят их сделать максимально визуально легкими и прозрачными, часто используют спайдеры (рис. 1, 2): красиво, малозаметны разрывы между стеклами, создаётся цельная картина.



Рис. 1. Фасад со спайдерным креплением стекол



Рис. 2. Крепление стекол между собой

Уже достаточно привычными стали большие плоскости остекления, закрепленного с помощью спайдеров. Значительно реже спайдеры применяются на неплоских фасадах, например, таких, как на рис. 3.



Рис. 3. Добродушный инопланетянин, Грац, Австрия – тоже спайдеры

На спайдерах можно делать остекление не только фасадов, но и шахт лифтов (рис. 4), внутренних перегородок (рис. 5), ступенек (рис. 6). Везде они к месту, что называется, и выглядят красивее и легче, чем крепление по четырем сторонам с помощью прижимных профилей.

Зарубежный опыт показывает, что при грамотном проектировании спайдерное остекление обладает высокой сейсмоустойчивостью и стойкостью к воздействию ураганов благодаря высокой подвижности всего остекления как оболочки без разрыва герметичных стыков между стеклами. При этом надо иметь в виду, что такая подвижность может иметь и нежелательные последствия – в частности, высокие прогибы стекол приводят к сильным искажениям отражений окружающих объектов в остеклении, что часто воспринимается как нарушение внешнего облика здания или дефект остекления.



Рис. 4. Остекление шахты лифта



Рис. 5. Внутренние перегородки



Рис. 6. Стекло́нная лестница

Можно крепить с помощью спайдеров целые стеклянные конструкции, например, стеклянные козырьки (рис. 7), ребра жесткости (рис. 8).



Рис. 7. Крепление стекляннх козырьков



Рис. 8. Спайдерное крепление фасада, ребер жесткости и козырька

Следует обратить внимание, что для спайдерного крепления необязательно делать отверстия, иногда можно их устанавливать на стыке стекол в вырезах (рис. 9).



Рис. 9. Установка спайдерного крепления на стыке стекол в вырезах.

Существует большое количество вариантов конструктивного оформления спайдерных креплений в зависимости от назначения остекления, способов крепления остекления к конструкциям здания, от того, какие стекла должны крепиться, нагрузок на

остекление и т.д. С точки зрения стекольника всегда есть два обязательных момента в спайдерном креплении: оно должно быть разъемным в месте, где крепится стекло, и между стеклом и металлическими частями крепления всегда должны быть эластичные прокладки.

В принципе, спайдерное крепление можно использовать с любыми стеклами, применяющимися в строительстве, но чаще всего используются стекла, перечисленные в таблице. Большинство изготовителей спайдеров рекомендует их применять с закаленными или термоупрочненными стеклами. Самым предпочтительным считается вариант применения многослойных стекол, изготовленных из закаленных или термоупрочненных стекол. Для крепления стеклопакетов обычно применяются специальные спайдеры. Некоторые изготовители прямо запрещают использовать их спайдеры с узорчатыми или армированными стеклами. В таблице перечислены стандарты на стекла, действующие в настоящее время в СНГ и России, и те, которые вступят в действие в России с 01.04.2016 г. (помечены в таблице *), которые часто используются в спайдерном остеклении.

Таблица. Применяемые стекла

Используемое стекло	Обозначение НД на применяемое стекло
Листовое	ГОСТ 111-2001, ГОСТ Р 54170-2010, ГОСТ 111-2014*
Многослойное:	ГОСТ 30826-2001, ГОСТ Р 54171-2010, ГОСТ 30826-2014*
Окрашенное в массе	ГОСТ Р 54169-2010, ГОСТ 32997-2014*
Химически упрочненное	НД
Закаленное	ГОСТ 30698-2000, ГОСТ Р 54162-2010, ГОСТ 30698-2014*
Термоупрочненное	ГОСТ Р 54180-2010, ГОСТ 33087-2014*
Стеклопакеты	ГОСТ 24866-99, ГОСТ Р 54175-2010, ГОСТ 24866-2014*

Применение спайдерного остекления представляет собой значительно более сложную задачу для проектировщика, чем применение крепления с помощью прижимных планок, по следующим причинам:

- Малая площадь контакта стекол и крепления и, соответственно, большие напряжения в зоне креплений – опирание стекол на опору происходит по части дуги

крепления, а не по плоскости прокладки; эксплуатационная и климатическая нагрузка собираются на кольце вокруг крепления, а не на рамке по периметру стекла;

- Сложные прочностные и теплотехнические расчеты из-за более сложной поверхности стекла при наличии отверстий или вырезов, дополнительных проводящих холод элементов в зоне остекления вместо стеклянного прямоугольника с инородными элементами только по краям;

- Ограничения на размещение и размеры отверстий в стеклах в соответствии с требованиями нормативных документов для обеспечения безопасности применения остекления;

- Высокие требования к качеству изготовления стекол (особенно обработки поверхности отверстий и вырезов, что требует специального оборудования или квалифицированной ручной работы), соответственно, высокая цена стекол, что обычно не устраивает заказчиков.

Для изготовителей стекол это тоже более сложная задача, чем производство стекол для крепления с помощью прижимных планок, по следующим причинам:

- Высокие требования к точности соблюдения размеров, расположения отверстий и вырезов – при спайдерном остеклении очень ограничены возможности регулирования расположения стекол (все спайдеры должны встать на запланированные места), маленькие зоны крепления;

- Высокие требования к качеству обработки поверхностей, особенно отверстий и вырезов – малейшие сколы и трещины в зонах креплений приводят к разрушению стекол в процессе эксплуатации (если они не разрушатся в процессах производства, транспортирования и монтажа);

- Высокие требования к соблюдению технологических режимов закалки и триплексования, особенно их равномерности в зонах отверстий и вырезов – при возникновении неоднородности поверхностных напряжений в этих зонах легко происходит разрушение стекол;

Установка стекол на спайдерах представляет более сложную задачу для монтажников, чем их крепление с помощью прижимных планок, так как предъявляет высокие требования к аккуратности сборки:

- Соблюдение требований к плоскостности листов стекла – неплоскостность листов стекла создает большие напряжения в зоне креплений, которые и так выше, чем при креплении прижимными планками;

- Недопущение перекосов в креплении, смещения или смятия прокладок, чтобы не создавать дополнительных напряжений, которые могут привести к разрушению стекла;

- Недопущение касания стекла и металла, которое может привести к разрушению стекла при перемещении стекла и деталей крепления относительно друг друга при изменении нагрузок на остекление;

- Плотное закрепление остекления без возможности разбалтывания крепления и чрезмерного сжатия стекла, особенно для наружного остекления, подвергаемого знакопеременным ветровым нагрузкам, приводящим к ослаблениям крепления.

Для эксплуатационников применение спайдерного остекления делает более обязательными, в общем то, обычные требования к эксплуатации остекления:

- Необходимость периодической проверки креплений стекол, отсутствия смещения прокладок, откручивания крышек, особенно для остекления, подверженного знакопеременным нагрузкам.

- Необходимость быстрой замены разбитых стекол – при спайдерном остеклении больше вероятность обрушения разрушенных стекол.

Вывод: Спайдерное остекление – это хорошо, но требует высокой культуры проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации.

Доклад на конгрессе «Фасады России 2015»

сентябрь 2015 г.