

УДК

К вопросу проектирования конструкции навесного вентилируемого фасада

Алексей Андреевич ЕМЕЛЬЯНОВ, аспирант

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет», 129337 Москва, Ярославское ш., 26

Аннотация. Приведено краткое описание различных конструктивных решений стеклянных фасадов и их недостатки. Предлагается новая система навесного вентилируемого фасада из стекла, которая будет иметь меньшую стоимость по сравнению с другими системами за счет восприятия нагрузки профилированным металлическим листом.

Ключевые слова: навесной вентилируемый фасад, стеклянные фасадные системы, классификация, новое конструктивное решение, профилированный лист.

К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ НАВЕСНОГО ВЕНТИЛИРУЕМОГО ФАСАДА

Алексей А. ЕМЕЛЬЯНОВ

Аннотация. Приведено краткое описание различных конструктивных решений стеклянных фасадов и их недостатки. Предлагается новая система навесного вентилируемого фасада из стекла, которая будет иметь меньшую стоимость по сравнению с другими системами за счет восприятия нагрузки профилированным металлическим листом.

Ключевые слова: навесной вентилируемый фасад, стеклянные фасадные системы, классификация, новое конструктивное решение, профилированный лист.

В современном строительстве широко применяются различные светопрозрачные конструкции: кровли, окна, витрины, витражи, фасадные системы, зенитные фонари, зимние сады, двери, входные системы, балконные ограждения, кабины постов охраны и т. д.

Стеклянные фасады — это сложное конструктивное решение, позволяющее воплощать современные архитектурные направления и идеи. Стеклянные фасадные системы можно классифицировать по следующим признакам:

- по материалу, из которого состоит несущий каркас (алюминиевый, металлопластиковый, стальной, деревянный и др.);
- по количеству контуров (одинарные и двойные). Бывают близко расположенные (от 150 до 300 мм), и коридорного типа (до 1000 мм). Последние редко используются из-за очень высокой стоимости;
- по виду вентиляции — вентилируемые (двойные фасады) и невентилируемые.

Стеклянные фасадные системы могут быть холодными, теплыми, и тепло-холодными. Тепло-холодные фасады применяют для остекления огромных площадей, где не все конструкции должны быть термоизолированными и светопрозрачными.

Самая сложная классификация — по видимой части несущего стеклянного каркаса: витраж; стоечно-ригельное фасадное остекление; структурное, полуструктурное остекление; спайдерные, фитинговые и некоторые другие системы точечного крепления.

Витражные фасадные системы — составляют часть оконных и дверных систем. Их особенность заключается в том, что остекление ведется изнутри и фиксируется штапиком. Эту систему невозможно применять для остекления наклонных поверхностей и высотных фасадов.

Стоечно-ригельные фасадные системы (рис. 1а) — это стандартные фасадные системы, имеющие видимые декоративные вставки шириной 50, 52, 55, 60 и 70 мм. Эти системы универсальны и могут применяться для производства высотных фасадов, зимних садов, куполов, светопрозрачных крыш (монтаж ведется снаружи здания).

В наклонных системах остекления используются трехуровневый отвод конденсата и специальные сборники влаги.

Структурное остекление — это система, в которой все стеклопакеты плотно примыкают друг к другу и не имеют наружных металлических накладок. Стекла клеят на ме-

таллическую раму, которую вставляют в стоечно-ригельный каркас или крепят к несущему каркасу. Стеклопакеты склеивают специальным силиконом, устойчивым к ультрафиолетовому излучению.

Полуструктурное остекление отличается от структурного тем, что каждый стеклопакет обрамлен снаружи фиксирующим алюминиевым кантом. Это позволяет избежать проклеивания стеклопакета. Самая распространенная ошибка — применение обычного стеклопакета без устойчивой к ультрафиолету силиконовой герметизации.

Спайдерное остекление (рис. 1б), имеющее точечные крепления, представляет собой новое направление в фасадных светопрозрачных конструкциях. Герметизация в таких системах достигается за счет заливки специального силиконового герметика в пространство между стеклопакетами. Стеклопакеты держатся на кронштейнах-спайдерах, которые крепятся к несущему каркасу. Фасадные профили должны обеспечивать хорошую герметичность, отсутствие продуваний, перекосов и протечек, а также надежное примыкание алюминиевых и стеклянных частей фасада. Все крепежные части должны быть выполнены из нержавеющей стали и алюминиевых сплавов.

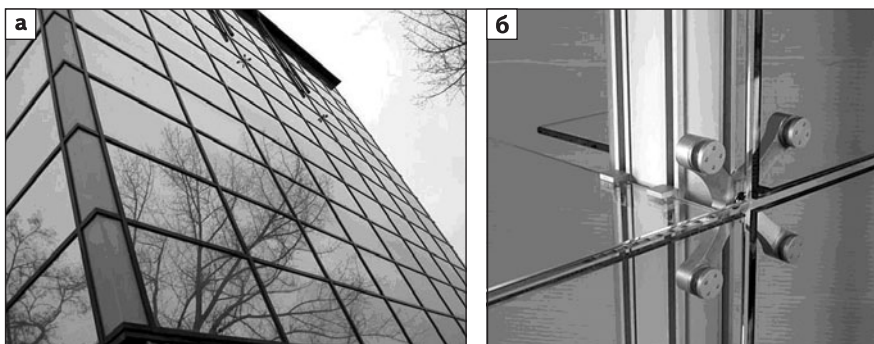


Рис. 1. Стоечно-ригельная (а) и спайдерная (б) фасадные системы

Уникальными свойствами обладают алюминиевые сплавы, благодаря чему их часто используют в строительстве. Детали и изделия из алюминия имеют легкий вес, высокую прочность, повышенную пластичность при низких температурах; они не магнитны, при ударе не дают искру, стойки к коррозии. Распространение получили сплавы алюминия с магнием (увеличивается прочность), кремнием (улучшаются литейные свойства). Изделия из сплава алюминий + авиль, применяемые для создания стеклянных фасадных конструкций, долговечны, устойчивы к перепадам температуры (от -80 до 100 °С). Алюминию присуща хорошая теплопроводность, поэтому под каждый проект подбирают «теплые» и «холодные» профили. Различаются профили количеством камер и наличием полиамида, армированного стекловолокном (термовставки).

Однако навесные вентилируемые стеклянные фасадные системы имеют ряд недостатков: высокую стоимость, большую материалоемкость подконструкций, сложность проектирования, монтажа и ремонта. В результате многие проектировщики отказываются от подобных конструктивных решений, заменяя стекло более дешевыми и практичными материалами — композитом, натуральным камнем, керамогранитом, керамикой и др. В этой связи требуется создание нового альтернативного конструктивного решения стеклянного фасада, более экономичного и менее трудоемкого.

Стекло, как и все вентилируемые навесные фасады, воспринимает ветровые нагрузки и соб-

ственный вес. Во всех существующих фасадных системах ветровую нагрузку воспринимает стеклянная панель, что приводит к увеличению толщины самого стекла, и, как следствие, повышается стоимость такого фасада. В некоторых фасадных системах для улучшения внешнего вида применяют скрытое крепление стекла к подконструкциям (рис. 2), что также приводит к увеличению толщины стеклянной панели и удорожанию фасада.

Учитывая изложенное, целесообразно использовать в качестве несущих панелей, воспринимающих ветровую нагрузку, панели из более дешевого материала, например, стального профилированного листа, имеющего высокую жесткость при сравнительно небольшом собственном весе. В результате шаг вертикальных направляющих станет значительно больше, а материалоемкость самой подсистемы уменьшится. Наиболее оптимальное расположение профилированного листа на фасаде — горизонтальное, так как при этом шаг вертикальных направляющих будет максимальный. Крепить листы можно металлическими клеммерами к вертикальным направляющим. Такое крепление считается одним из наиболее дешевых, надежных и удобных при монтаже. Кроме того, оно позволяет панели свободно менять свои геометрические размеры при перепадах температур, не деформируясь.

Поскольку при создании такой системы важно обеспечить привлекательный внешний вид фасада, в качестве отделочного материала остается стекло. Но толщину стеклянной панели можно значительно

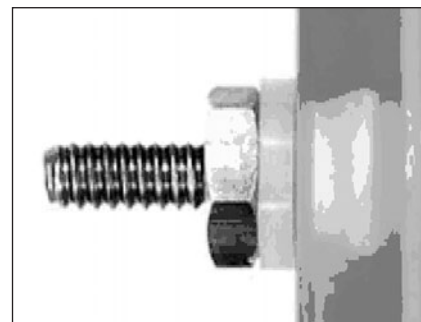


Рис. 2. Скрытое крепление стекла по системе «ACT fischer»

уменьшить, так как стекло в проектируемой системе будет выполнять только декоративные функции.

Крепление стекла предлагается выполнить точечным болтовым соединением к профилированному листу. Для этого стеклянная панель накладывается на профилированный лист, и в них проделываются взаимные сквозные отверстия. Чтобы избежать повреждения отделочной панели, стекло не должно соприкасаться с металлом, поэтому на гофры металлического листа (несущей панели) предлагается крепить специальные прокладки. Количество точечных креплений зависит от геометрических размеров стеклянной панели, так как болты будут воспринимать только вес стекла и работать на срез. Болтовое соединение должно выполняться через прокладки, так как стекло очень хрупкий материал. Такое крепление отделочной панели будет не очень заметным, особенно при увеличении геометрических параметров панели.

Вентилирование фасада осуществляется через горизонтальные швы между двухслойными панелями, а ветровая нагрузка воспринимается несущей частью панели — профилированным листом и затем перераспределяется через вертикальные направляющие на кронштейны. Шаг кронштейнов должен назначаться в зависимости от их грузовой площади, интенсивности ветровой нагрузки, веса фасада, материала стены, на которую монтируется фасад, выбора размера и типа крепления.

Предлагаемая конструкция решает еще одну серьезную проблему — ремонтпригодность системы: отделочную стеклянную панель при ее



повреждении в процессе эксплуатации можно легко заменить на новую.

Рассмотренное конструктивное решение может значительно снизить стоимость стеклянного фасада при сохранении его внешнего вида, умень-

шить трудоемкость монтажа, сложность проектирования и ремонта.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Рекомендации по проектированию и применению для строительства и реконструкции зданий в г. Москве системы с вентилируемым воздуш-

ным зазором «Краспан» / Правительство Москвы, Москомархитектура. М., 2001. С. ??

2. Грановский А. В., Киселев Д. А., Александрия М. Г. Анкерные крепления: проблемы и решения // Технологии строительства. 2006. № 6. С. ??