

УДК692

UDC692

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ С
ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЛИЦОВОЧНЫХ
ФАСАДНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*В. Б. Александров, С. Е. Комарова,
А. М. Воробьева*

Донской государственный технический университет, Академия строительства и архитектуры, Ростов-на-Дону, Российская Федерация
groppius@mail.ru

Рассматриваются вопросы проектирования остекленных фасадов, процесса строительства и эксплуатации фасадов. Проведен анализ современных тенденций при проектировании зданий с применением облицовочных фасадных материалов и навесной фасадной системой.

Ключевые слова: облицовочные фасадные материалы, навесные фасадные системы (НФС), архитектурные решения, остекленные фасады, безопасность, функциональные решения, способы крепления фасадных профилей, энергоэффективность

Введение. При отделке фасадов современных зданий применяются различные облицовочные материалы. Наружная отделка защищает поверхность конструкций сооружений от атмосферного воздействия, продлевает срок их службы, придает зданию архитектурную индивидуальность. Материалы, используемые для отделки фасадов, должны обладать прочностью, устойчивостью к низким температурам, влажности и ультрафиолету, небольшим весом.

В настоящее время в строительстве применяются как природные материалы — дерево и природный камень, так и индустриальные. Использование традиционных материалов характерно для строений небольшой этажности. При проектировании многоэтажных зданий ограждающие конструкции выполняют из металла, стекла, искусственного и натурального камня. Современные решения фасадов представляют собой вентилируемые системы различного типа.

Навесные фасадные системы (НФС) распространены в строительстве зданий разной высотности. В начале двадцатого века появилось большое количество офисных зданий, построенных с использованием металлических и стеклянных фасадов, у которых внешние конструкции представляли собой самонесущие стены. Они состояли из стеклянных поверхностей и глухих навесных экранов.

**MODERN TRENDS IN BUILDINGS
DESIGN WITH THE USE OF COVERING
FACADE MATERIALS**

*V. B. Aleksandrov, S. E. Komarova,
A. M. Vorobeva*

Don State Technical University,
Academy of Civil Engineering and Architecture
Rostov-on-Don, Russian Federation,

groppius@mail.ru

The article discusses the design of glazed facades, the construction process and operation of the facades. It provides the analysis of the current trends of building pre-design with decorative facade materials and curtain wall systems.

Keywords: Covering facade materials, curtain wall systems, architectural solutions, glazed facades, security, functional solutions, methods of facades fastening, energy efficiency

Фасадные системы в нашей стране начали применять сравнительно недавно. Существующие решения ограждающих конструкций постоянно совершенствуются, улучшаются теплосберегающие свойства.

Современные тенденции проектирования фасадов зданий включают комплекс мероприятий, обеспечивающих архитектурные и дизайнерские решения, безопасность, функциональные решения, сокращение общей стоимости фасада и капитальных затрат при эксплуатации.

Современные тенденции проектирования зданий с применением облицовочных фасадных материалов. Архитектура мегаполисов представляет всевозможные комбинации динамичных образов. За последнее десятилетие изменился подход при проектировании фасада. Архитектор, выбирая материал для облицовки стен, решает множество задач: соответствие здания окружающей среде, эстетический образ, защита несущей конструкции от неблагоприятных воздействий.

Современные облицовочные материалы позволяют полностью изменить внешний вид строения и вписать его в городскую или природную среду. Климатические условия Ростовской области диктуют определенные требования к отделочным материалам. Они должны быть устойчивыми к резким температурным перепадам и иметь хорошие теплоизолирующие характеристики [1].

Применение фасадных материалов представляет собой сложный технологический процесс. Это система, объединяющая конструктивное решение крепления фасадных витражей, водоотвода и тепловой защиты здания.

Применение сплошного остекления многоэтажных зданий повышает их архитектурно-художественную выразительность и является одним из доминирующих направлений современной архитектуры. Большие стеклянные поверхности обеспечивают хорошую освещенность помещений, возможность управления поступлением тепла и света в помещения, за счет применения различных устройств ручного и автоматического регулирования. В таких фасадах применяются стекла с переменными свойствами. Поверхность темнеет при повышении температуры или изменяется прозрачность. Одним из основных недостатков остекленных фасадов является недостаточная теплозащита. Для решения этой проблемы применяют различные технологии, используют альтернативные источники энергии или гелиоостекление, получая энергию от солнечного излучения. Проектируя остекленные фасады, архитекторы берут на вооружение самые современные технологии [2].

Остекленные фасады можно классифицировать следующим образом:

— фасады с размещением автоматически регулируемых жалюзи, при этом пространство между двумя ограждениями выступает в качестве термической буферной зоны, которая сокращает потери тепла и обеспечивает пассивный нагрев за счет использования солнечной энергии;

— двухслойные фасады, с размещением между слоями различного оборудования, обеспечивающего благоприятный воздушный режим в помещениях;

— фасады с интеллектуальным освещением — медиафасады. Подобные фасады получили название «цифровое стекло» («digitalglass»). Оно позволяет создать среду для динамичного мультимедийного творческого взаимодействия архитектурной оболочки с городским пространством и всеми элементами, находящимися в нем.

— двойные фасады, которые могут повысить энергоэффективность здания и одновременно служить огромным экраном, с возможностью показа видеоконтента любой степени сложности, вплоть до 3D роликов.

Основной идеей энергетической концепции «двойного фасада» является создание некоторой дополнительной буферной зоны между основной светопрозрачной оболочкой здания, обеспечивающей основные теплозащитные функции, и наружной средой. «Двойной фасад» значительно разгружает стеклопакет, то есть полностью снимает нагрузку от ветра [2].

Во всем мире продолжается активное возведение зданий с большими площадями остекленных фасадов, данная тенденция позволяет предположить, что в будущем будут возникать «универсальные» типы стекла, совмещающие в себе высокую теплоэффективность в качестве ограждающих конструкций, обогрев помещения и возможность проецирования изображений.

Стекланные фасады, заполонившие мир городов, все время совершенствуются, уровень их «интеллектуализации» повышается, применяются новые технологические разработки, что способствует дальнейшему расширению сферы применения [3].

Безопасность при проектировании зданий обеспечивается выбором облицовочных фасадных материалов, в соответствии с противопожарными требованиями, экологическими и гигиеническими нормами и правильными конструктивными решениями фасадной системы.

Облицовочные фасадные материалы и навесная фасадная система в целом должны отвечать противопожарным требованиям в соответствии с федеральным законом № 384-ФЗ и иметь экологические и гигиенические сертификаты.

В последние годы появились различные варианты повышения теплозащитных свойств наружных стен как новых, так и реконструируемых зданий. Один из них — это утепление стен с внешней стороны, то есть со стороны атмосферного воздействия. При этом в многоэтажном строительстве допускается только негорючий утеплитель группы НГ [4].

Конструктивной особенностью навесных фасадных систем являются способы крепления фасадных профилей. Существует три основных способа крепления: горизонтальное, вертикальное, вертикально-горизонтальное. При строительстве зданий часто используют комбинированное вертикально-горизонтальное крепление. Такой способ крепления навесного вентилируемого фасада позволяет перераспределить нагрузки между вертикальными и горизонтальными элементами, что в свою очередь обеспечивает крепление любых облицовочных плит и панелей с весом соответствующим расчетной нагрузке на 1 квадратный метр стены, к которой крепится фасадная система [5].

Функциональные решения при проектировании фасадов выражаются в решениях, связанных с защитой от неблагоприятных погодных условий, энерго-эффективностью фасадов и фасадной системы, инсоляцией и естественным освещением.

Внешняя облицовочная оболочка (экран) навесных вентилируемых фасадов может быть выполнена из различных современных материалов и представляет собой не только эффективную защиту от атмосферных осадков, но одновременно предохраняет от механических воздействий. Фасадные системы можно применять в любое время года, что является дополнительным преимуществом при выборе технологии облицовки фасада [5].

Теплоизоляционный слой в навесных системах, как и в системах с наружным покровным слоем защищает ограждающие конструкции от холода, улучшает их температурный режим. Основной перепад температур происходит в дополнительном слое утеплителя, стена же остается теплой [6].

Теплотехнические характеристики фасада зависят от теплотехнического расчета и марки выбранного утеплителя. Утеплитель, как правило, используют двухслойный. Нижний слой более мягкий, плотностью 45 кг/м^3 , обеспечивает эффективную теплозащиту и оптимальное прилегание утеплителя к стене. Наружный слой плотность $90\text{--}110 \text{ кг/м}^3$ предохраняет мягкий слой утеплителя от механических повреждений во время монтажно-строительных работ. Вместо наружной стены используют разнообразные облицовочные материалы (плиты или листовые материалы, композитные панели, сэндвич-панели, керамогранитную плитку, мрамор, плиты из натурального камня). Для лучшей циркуляции воздуха и дополнительного утепления наружных конструкций теплоизоляционный слой размещается так, чтобы вентиляционный зазор образовывался между облицовкой и утеплителем. При проектировании навесных утепленных фасадов следует обращать внимание на расчет термического сопротивления [7]. Необходимо утеплять не только стены, но и оконные откосы, рассчитывать вынос кронштейна, чтобы не допустить уменьшения воздушного зазора, так как при уменьшении расчетного воздушного зазора нарушается циркуляция воздуха, что приводит к конденсации влаги внутри утеплителя, ухудшая его теплотехнические характеристики. При этом происходит коррозия крепежных элементов и как следствие разрушение всей конструкции [8].

Сокращение общей стоимости фасада и капитальных затрат при эксплуатации достигают благодаря оптимизации процесса проектирования, долговечности и простоте эксплуатации.

Проектирование фасадов зданий можно разделить на четыре этапа: подборка вариантов проекта, интеграционный этап, проектирование модулей и проектирование компонентов. На этой стадии проектные решения подвергаются детальному, пошаговому анализу в отношении следующих факторов: экономичность (инвестиции, затраты на эксплуатацию и обслуживание), дизайн, энергетические потребности, акустические характеристики фасадной системы, простота эксплуатации, затраты при обслуживании фасадной системы, а также гибкость при возможной модернизации.

При проектировании фасадов отдельные этапы связаны с изготовлением и сборкой. Поэтому одной из главных тенденций при проектировании фасада и всего здания в целом, является увеличение степени модульности навесной фасадной системы. Главное преимущество модульных фасадов — это высокий уровень автоматизации и точности, возможный только в заводских условиях. Модули фасада транспортируются от предприятия-производителя непосредственно на стройплощадку и монтируются с помощью кронштейнов в каркас здания, что способствует сокращению временных затрат и уменьшению стоимости навесной фасадной системы, как при ее изготовлении, так и при монтаже.

Долговечность фасада и всей фасадной системы определяет выбранное конструктивное решение. Ошибки при выполнении узлов примыкания элементов фасадной системы приводят к значительному уменьшению срока службы. Чем меньшее количество разнородных материалов подвержено влиянию внешних факторов, тем более надежна система.

Эксплуатационные затраты по обслуживанию фасадов напрямую зависят от конструктивного решения и выбранной фасадной системы, качества строительных материалов, эффективной системы водоотвода и качества выполненных монтажно-строительных работ.

Высокого качества при низких затратах можно достичь только при проектировании, объединяющем конструкцию, фасады и оборудование. Потребность в сокращении затрат и минимизации рисков при современном строительстве стоит на первом месте, следовательно, оптимизация всего процесса строительства постепенно будет становиться все более важной.

Поэтому современная строительная индустрия одновременно с созданием технически сложных конструкций и интересных дизайнерских решений, будет стараться максимально удовлетворять потребности клиентов не только с утилитарной стороны, но и с экономической.

Заключение. Благодаря современным производственным технологиям, облицовка фасадов зданий способна решать сложные проблемы: изменять облик зданий, делать комфортным температурный режим внутри помещений. Фасады навесных вентилируемых систем выполняют декоративную и защитную функции. Стекланные фасады воплощают новейшие тенденции в архитектуре и строительстве. Благодаря своему современному и стильному исполнению остекленные фасады стали неотъемлемой частью мегаполисов и городских архитектурных ансамблей и офисных центров.

Библиографический список.

1. Об облицовке зданий и фасадов в разных климатических условиях — Режим доступа: <http://otdelka-expert.ru/vneshnyaya/fasad/ob-oblicovki-zdaniy-i-fasadov-534> (дата обращения: 01.04.2017).
2. Энергосвет. Современные технологии на пути к энергосбережению — Режим доступа: http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?id=314 (дата обращения: 01.04.2017).
3. Магай, А. А. Инновационные технологии в остеклении фасадов высотных зданий / А. А. Магай, П. П. Семикин // Энергосвет — 2012. — С. 48-52.
4. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: федеральный закон: [утв. Государственной думой Российской Федерации 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ] — 39 с.
5. Воробьева, А. М. Исследование технологий строительства зданий с применением современных фасадных систем и материалов / А.М. Воробьева, С. Е. Комарова, В. Б. Александров // Сборник статей международной научно-практической конференции «Современный взгляд на будущее науки» — Уфа: Аэтерна, 2016. — С. 206–208.
6. Карасева, Л. В. Навесные вентилируемые фасады. Опыт применения: преимущества и проблемы / Л. В. Карасева, И. С. Подосинина // Сборник научных трудов конференции «Архитектура, дизайн и искусство в пространстве культуры» Южно-российского форума «ФАРДИЗ» — №1 — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 93–98.
7. Воробьева, А. М. Использование современных фасадных систем при капитальном ремонте и реконструкции зданий / А. М. Воробьева, С. Е. Комарова, В. Б. Александров // Сборник статей международной научно-практической конференции «Наука, образование и инновации» — Волгоград : НИЦ Аэтерна, 2017. — С. 238–241.
8. СНиП 23-02-2003 Система нормативных документов в строительстве. Тепловая защита зданий / Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу (Госстрой России) — 2004. — 31 с.