



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

**СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Издательство МИСИ – МГСУ

ФАСАДНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Рекомендовано

Учебно-методическим советом НИУ МГСУ

в качестве учебного пособия для обучающихся по направлениям подготовки
08.03.01 Строительство, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

ISBN 978-5-7264-2343-2

© ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ», 2020

Москва
2020

УДК 691.699.86+699.86
ББК 38.3
Ф26

Авторы:

А.Д. Жуков, В.С. Семенов, С.Ю. Шеховцова, Б.А. Ефимов

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *В.В. Строкова*,
заведующая кафедрой материаловедения и технологии материалов,
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»;
доктор технических наук, профессор *Е.Г. Величко*,
профессор кафедры строительных материалов и материаловедения НИУ МГСУ

Ф26 Фасадные строительные материалы [Электронный ресурс] : [учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений] / [А.Д. Жуков и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра строительных материалов и материаловедения. — Электрон. дан. и прогр. (5,3 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. — Режим доступа : <http://lib.mgsu.ru/>. — Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-7264-2343-2 (сетевое)

ISBN 978-5-7264-2344-9 (локальное)

В учебном пособии подробно описаны различные системные решения фасадной отделки, приведены свойства современных строительных материалов, используемых в указанной области, а также предложена систематизация строительных систем, используемых при облицовке стен и фасадов, в интерьерной отделке.

Для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Учебное электронное издание

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	6
1. СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ФАСАДНОЙ ОТДЕЛКИ.....	10
1.1. Архитектурные решения и системы фасадной отделки.....	10
1.2. Современные стеновые материалы.....	18
2. ШТУКАТУРНАЯ ОТДЕЛКА ФАСАДА.....	34
2.1. Материалы для оштукатуривания фасадов.....	34
2.2. Монтажные составы и строительные смеси.....	37
2.3. Составы для изоляции, защиты и санации.....	39
3. ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ФАСАДНЫХ СИСТЕМАХ.....	41
3.1. Строительные лакокрасочные материалы.....	41
3.2. Краски по каменным фасадам.....	44
3.3. Специализированные лакокрасочные материалы.....	47
4. ФАСАДЫ С ВЕНТИЛИРУЕМЫМ ЗАЗОРОМ И КАРКАСНЫЕ СИСТЕМЫ.....	50
4.1. Вентилируемые фасадные системы.....	50
4.2. Каркасные системы.....	52
5. ШТУКАТУРНЫЕ ФАСАДЫ С УТЕПЛЕНИЕМ.....	55
5.1. Системы штукатурных фасадов.....	55
5.2. Штукатурные покрытия в системах с утеплением.....	58
6. ПЛИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ФАСАДНОЙ ОБЛИЦОВКЕ.....	60
6.1. Защитно-декоративные экраны и облицовки.....	60
6.2. Облицовочные минеральные материалы.....	61
6.3. Облицовочные металлические изделия.....	68
6.4. Сайдинг.....	72
6.5. Материалы на основе древесины.....	73
7. СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ФАСАДНЫХ СИСТЕМАХ.....	77
7.1. Стекло и изделия на его основе.....	77
7.2. Системы светопрозрачных конструкций.....	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	89
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	90

ВВЕДЕНИЕ

Ограждающие конструкции — это защитный слой, отделяющий жилое пространство от внешней агрессивной среды. В связи с этим фасадные системы должны соответствовать не только архитектурному стилю, но и требованиям теплозащиты, безопасности, несущей способности и долговечности. Древнеримским архитектором и инженером Витрувием (жившим во второй половине I в. до н.э.) в трактате «10 книг об архитектуре» сформулированы три закона архитектуры, актуальные и сейчас: *firmitas* (прочность), *utilitas* (польза), *venustas* (красота). Конструкция, форма и функция — три основополагающие единого архитектурного целого. Эта формула вполне применима и к фасадным системам.

Исходя из классического подхода в совокупности с современными тенденциями, можно сформулировать требования к материалам для фасадной отделки:

- устойчивость к атмосферным воздействиям;
- архитектурная выразительность;
- пожарная безопасность;
- эксплуатационные свойства;
- технологичность.

На сегодняшний день имеются универсальные фасадные отделочные системы, применение которых возможно для различных типов основных (несущих) конструкций, а также существуют специальные системы, использование которых рассматривается только для конструкций определённого типа. Устройство фасадов можно осуществлять без утепления, тогда они будут выполнять только защитную и декоративную функции, а также возможно устройство с утеплением, что позволит сформировать систему, которая будет теплоизолировать здание.

В случае, когда наблюдается отклонение термического сопротивления основной (несущей) конструкции от необходимых нормативных значений, фасадные отделочные системы должны быть не только архитектурно выразительными, но и обеспечивать увеличение термического сопротивления всей конструкции. В данном случае необходимо использование фасадных отделочных систем по теплоизолирующему слою или систем с вентилируемым зазором.

Показатели качества строительной системы необходимо закладывать на стадии проектных решений. Индикатором, предопределяющим получение качественного результата, является наличие сертификата соответствия для каждого элемента (материала) в конструкции. Самыми слабыми звеньями любой фасадной системы являются архитектурные детали и «узлы примыкания»: оконные отливы, углы стен, места перепада высот, соединения с цоколем, карнизами и т.п.

Выбор той или иной строительной системы в процессе нового строительства определяется возможностью и желаниями застройщика, решением архитектора и возможностями подрядной организации. При реконструкции определяющими факторами становятся тип и состояние несущих стен — в частности, и степень ремонтпригодности здания в целом.

1. СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ФАСАДНОЙ ОТДЕЛКИ

1.1. Архитектурные решения и системы фасадной отделки

Архитектурные стили и современная архитектура

Архитектура — искусство и наука строить, проектировать здания и сооружения, а также сама совокупность зданий и сооружений, создающих пространственную среду для жизни и деятельности человека.

Строительные и отделочные материалы являются составляющими компонентами зданий и сооружений, а, соответственно, и немаловажной частью архитектурного стиля зданий.

Архитектурный стиль может определяться как синтез базовых характеристик и признаков архитектуры, которые принадлежат определённому времени и месту, проявляющиеся как параметрические особенности её функциональной, конструктивной и художественной сторон (назначение зданий, строительные материалы и конструкции, приёмы архитектурной композиции). Направление развития архитектурных стилей зависит от климатических, технических, религиозных и культурных факторов.

Несмотря на то что развитие архитектуры напрямую зависит от времени, не всегда стили сменяют друг друга последовательно, известно одновременное сосуществование нескольких стилей как альтернативы один другому. Строения одного периода основываются на различных школах стиля. Особенности архитектурного стиля развиваются в зависимости от назначения зданий (храмы, общественные здания, фабрики, частные дома) и от средств заказчика (сосуществуют богатый декор, заполняющий все поверхности постройки, и экономная «краснокирпичная» архитектура).

Применение структурных элементов «исторических» архитектурных стилей в российской практике называют *эklekтикой* (рис. 1.1), в европейской — *романтизмом и боз-арт(ом)*.



Рис. 1.1. Поздняя эклектика: университетская клиника (Москва)

Архитектура модерна уходит от прямых линий, углов к более пологим, естественным, «природным» линиям. Для данного стиля характерно применение новых материалов: металла, стекла, бетона (рис. 1.2, 1.3). Для модерна свойственна необходимость создания и эстетически красивых, и функциональных зданий. Большое внимание уделяется не только внешнему виду зданий, но и интерьеру.

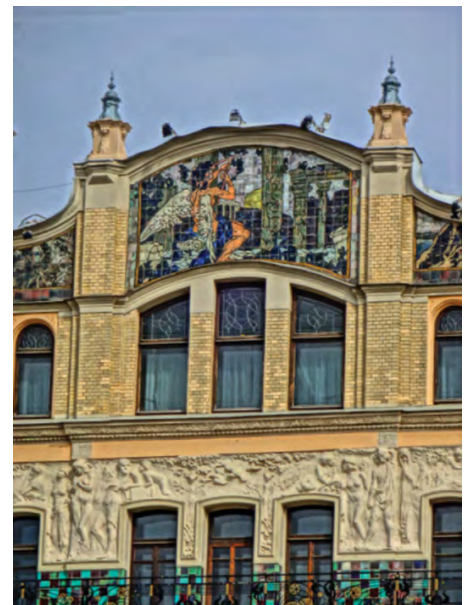


Рис. 1.2. Саграда Фамилиа (Искупительный храм Святого Семейства).
Барселона

Архитектурный модернизм — движение в архитектуре XX в., переломное по содержанию, связанное с решительным обновлением форм и конструкций, отказом от стилей прошлого.



а



б

Рис. 1.3. Модерн в гражданской архитектуре:
а — дом Мила (Барселона); *б* — гостиница Метрополь (Москва)

Архитектурный модернизм содержит в себе следующие направления архитектуры: европейский функционализм, конструктивизм и функционализм в СССР, движение «баухаус» в Германии, теоретические предпосылки которого часто сводятся к лозунгу «функционализм» (рис. 1.4). Характеризуется строгостью, лаконичностью форм и монотонностью внешнего облика.



а



б

Рис. 1.4. Стиль баухаус в архитектуре:
а — Школа Баухаус (Дессау, Германия); б — музей Баухаус (Тель-Авив, Израиль)

В советской архитектуре принципы конструктивизма воплотились в разработке метода функционального проектирования. Этот метод основан на результатах анализа различных функциональных особенностей зданий, сооружений, градостроительных комплексов. Характерные памятники конструктивизма — фабрики-кухни, дома-коммуны, рабочие клубы (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Дом культуры имени С.М. Зуева (Москва)

Советский неоклассицизм основывается на античном и классическом наследии и логично продолжает дореволюционные тенденции русской архитектуры (рис. 1.6). Характерная целостность образа становится основой для последующего развития отечественной архитектуры. В послевоенной архитектуре неоклассицизм стал определяющим стилем в планировке и застройке восстанавливаемых городов. К началу 1950-х годов неоклассицизм «переродился» в сталинский ампир, а после 1955 года, наряду со всей архитектурной традицией, неоклассицизм был практически запрещён как развивающийся стиль.



а



б

Рис. 1.6. Советский неоклассицизм:
а — дом на Моховой (Москва); б — Дом Советов (проект, Москва)

Сталинский ампи́р (также сталиа́нс) — направление в архитектуре СССР, представляющее собой характерный симбиоз нескольких архитектурных стилей: ампира, эклектики и ар-деко. В России начала XXI в. наблюдается интерес к сталинской архитектуре, проявляющийся в попытках её упрощённого копирования («новые сталинки») и реконструкции сталинских зданий с различной степенью воссоздания первоначального декора.



а



б

Рис. 1.7. Сталинский ампи́р:
а — универмаг «Фрунзенский» (Санкт-Петербург); б — театр Красной Армии (Москва)

Современные стили: утилитарный, постмодернизм, хай-тек, деконструктивизм. А.И. Солженицын оценивал **постмодернизм** как «опасное культурное явление», которое «размонтировало современный мир до состояния кладбища, где нет ничего живого, но любая вещь или идея издаёт запах тлена». **Хай-тек** (высокие технологии) — архитектурный стиль и дизайн, который был основан в период позднего модернизма в 70-х. Своё распространение он нашёл в 80-х годах XX в. Хай-тек выражает престижность (все здания в стиле хай-тек очень дорогие), а американский архитектор Ч. Дженкс, стоявший у истоков постмодернизма, называет их «банковскими соборами». Начиная с 1990-х годов, развиваются **био-тек** и **эко-тек** — стили, пытающиеся, в противоположность хай-теку, гармонизировать с природой.



Рис. 1.8. Хай-тек: Fuji Television (Токио)

Деконструктивизм — современный архитектурный стиль, основанный на использовании в процессе строительства основных идей французского философа Жака Деррида. Другим источником вдохновения деконструктивистов является ранний советский конструктивизм 1920-х годов. Для деконструктивистских проектных решений присущи усложнённость здания, изломанные и неожиданные деструктивные формы, а также подчёркнуто агрессивное вторжение в городскую среду (рис. 1.9—1.11).



Рис. 1.9. Современное крыло королевской галереи Онтарио (Торонто)



Рис. 1.10. Танцующий дом (Прага)



Рис. 1.11. Кривой домик (Сопот, Польша)

Архитектурная спираль — широко применяемое в современной архитектуре решение. Башня «Эволюция» в деловом центре «Москва-Сити» (рис. 1.12) — это 255-метровый небоскрёб, закрученный на 156 градусов. По назначению это многофункциональный центр с торговыми и офисными помещениями, а также переходом в метро. Для современной архитектуры характерно смешение стилей и форм.



Рис. 1.12. Спираль в архитектуре высотных сооружений:
а — Башня «Эволюция» (Москва); *б* — Башня Революции (Панама)

Современные фасадные материалы должны соответствовать архитектурным решениям и при этом — отвечать требованиям по эксплуатационным характеристикам, пожарной и экологической безопасности. В современной архитектуре находится место и материалам, известным столетия, и новым отделочным материалам, созданным в последние десятилетия, и эксклюзивным материалам, изготовленным специально для реализации конкретного проекта.

Примером эксклюзивного решения может быть реконструкция здания в Амстердаме (рис. 1.13). Стекло ассоциируется с хрупкостью и ненадёжностью, но при этом является признанным элементом современной архитектуры. Голландские архитекторы заменили старый кирпичный фасад здания на прозрачный новый. Для создания фасада из стеклянного кирпича архитекторы обратились за помощью к ведущим экспертам. В итоге были разработаны и изготовлены уникальные в своём роде стеклянные кирпичи с высокой прочностью, который скрепляются между собой особым клеем.



Рис. 1.13. Фасад из стеклянного кирпича (Амстердам)