

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА ФАСАДНЫХ СИСТЕМ

Презентацию составила доцент Л.Э. Лукашенко

# Современные фасадные технологии можно разделить на два типа.

Первый, так называемый **«мокрый»**, - с применением штукатурных растворов.

Второй – **«сухой»** - с использованием конструктивных навесных элементов, предусматривающих наличие воздушной прослойки между облицовкой (наружным экраном) и утеплителем. Такие фасады получили название **«вентилируемые фасады»**.

Каждый из этих методов требует применения конкретного набора материалов (элементов), в совокупности образующих единую **многослойную систему**.

Термин "фасадные системы" появился в лексике украинских строителей всего десять лет назад. В советских строительных нормах понятия "фасадная система" не было. **Современное украинское строительство понимает под "фасадной системой" некий комплексный подход к созданию утепленной ограждающей конструкции, которая может быть вентилируемой и невентилируемой.**

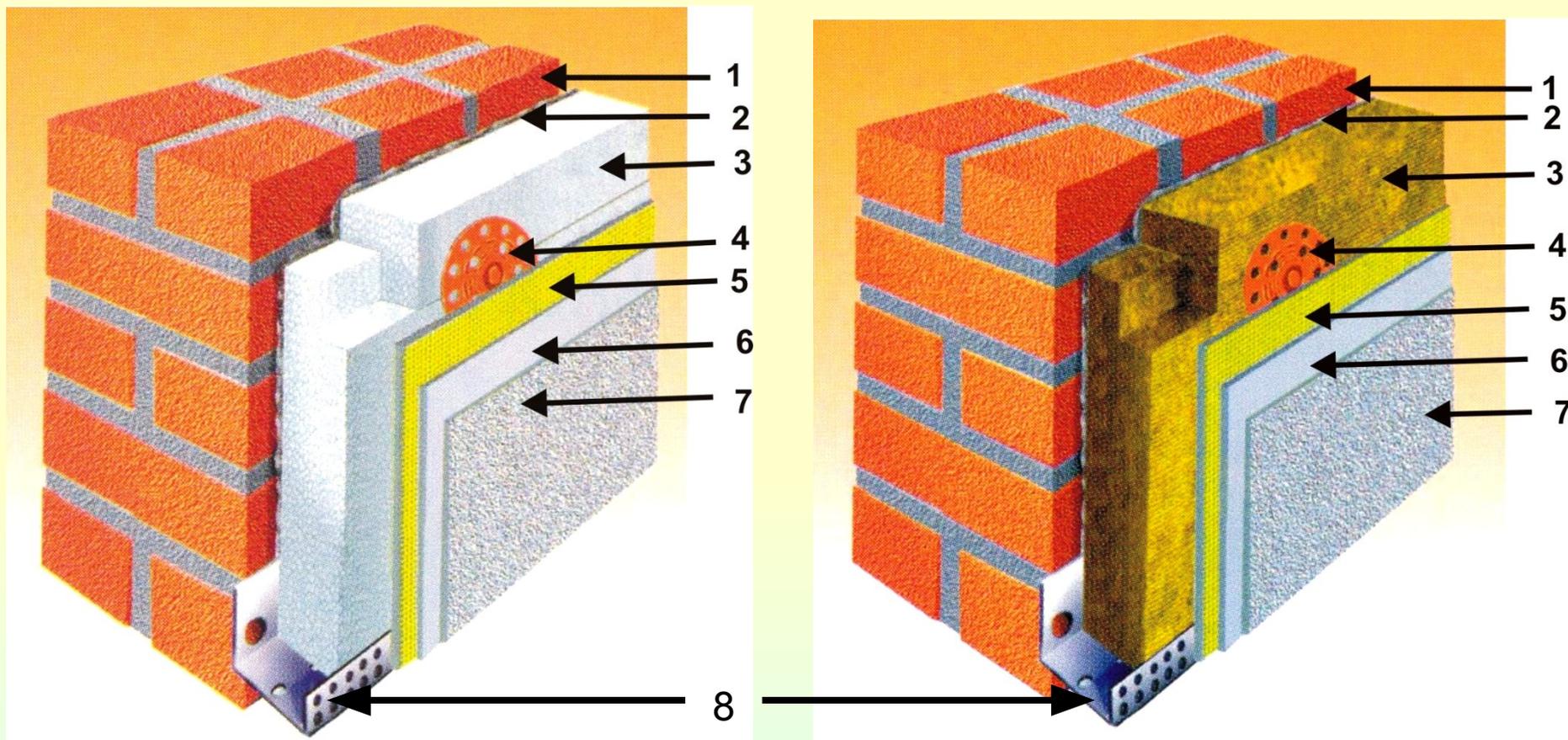
# **МОКРЫЕ СПОСОБЫ ОТДЕЛКИ ФАСАДОВ**

**«Мокрые фасадные системы»** представляют собой многослойный «пирог», включающий в себя:

- закрепляющую грунтовку,
- тепло- звукоизоляцию,
- армирующий слой,
- шпатлевку
- окраску или облицовку.

Наряду с традиционными растворами, изготовленными из отдельных компонентов на строительной площадке, в современных фасадных технологиях используются **сухие строительные смеси (ССС)**.

## Система теплоизоляции с тонкослойной штукатуркой



- 1 - стена; 2 – клеевая смесь; 3 - пенополистирол или минеральная вата; 4 – пластиковый дюбель;**  
**5 – сетка из стекловолокна; 6 – штукатурная подкладочная масса;**  
**7 – слой высококачественной штукатурки; 8 - цокольный профиль**

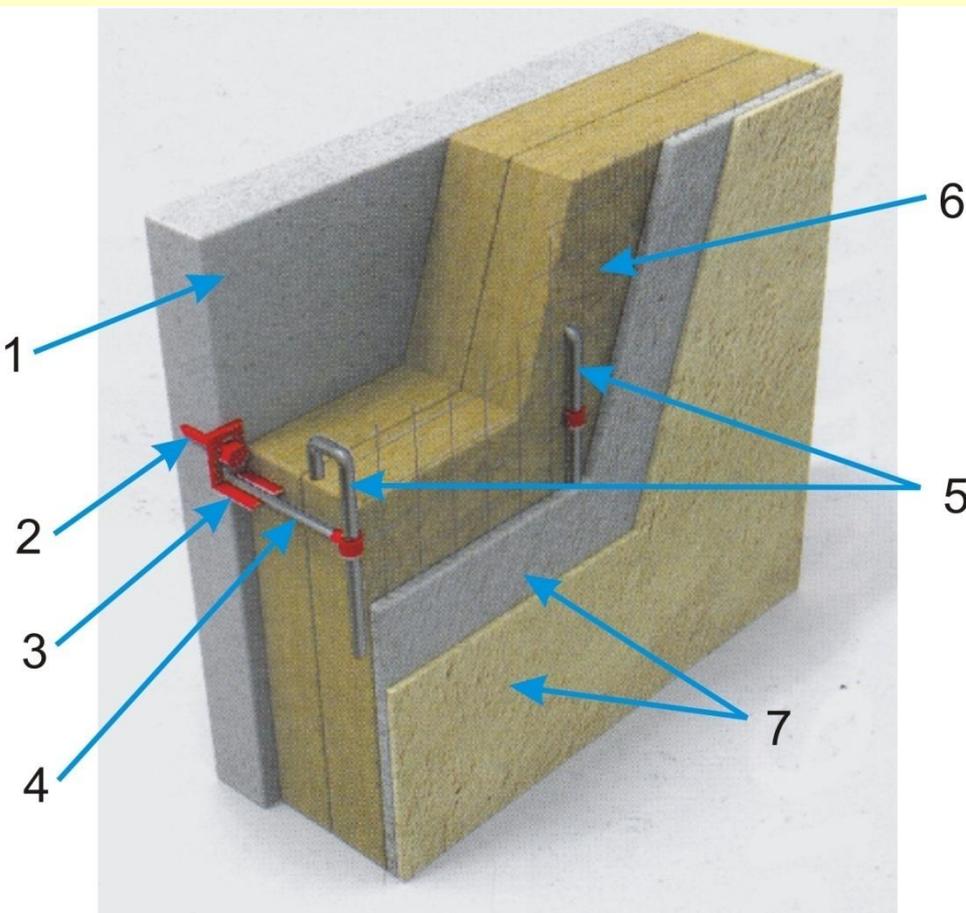
# Свойства теплоизоляционных материалов

## Пенополистирол

- низкая паропроницаемость
- + низкая плотность(масса)
- + низкая цена
- низкая огнестойкость
- + паропроницаемость штукатурки не имеет значения

## Минеральная вата

- + высокая паропроницаемость
- высокая плотность (масса)
- высокая цена
- + негорючая
- штукатурки с высокой паропроницаемостью



## Конструктивно-технологическое решение системы с подвижными элементами крепления утеплителя.

Данные системы отличаются от систем с жестким закреплением основания, прежде всего, способом прикрепления теплоизоляционных плит к несущему основанию. Плиты необходимой толщины крепятся к утепляемой стене исключительно механическим путем (без применения клея) с помощью специальных шарнирных крепежных элементов, что позволяет всей системе в широких пределах свободно перемещаться вдоль утепляемой стены.

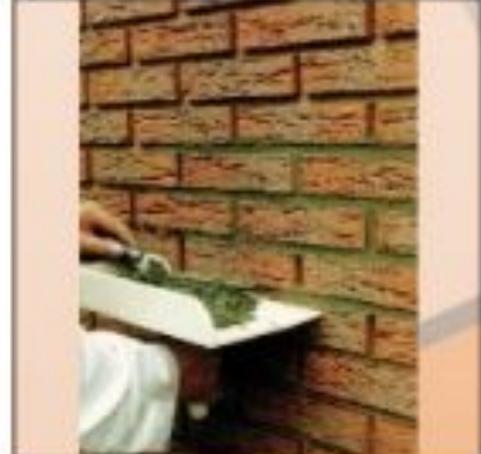
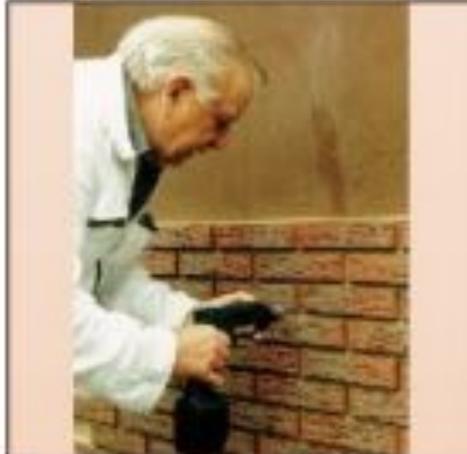
**1 – стена (основание); 2- дюбель; 3 – кронштейн; 4 - маятник; 5 – шпилька; 6 – стальная оцинкованная сетка; 7 - два слоя штукатурки**

В зависимости от состояния и материала стен, крепят панели непосредственно на стену или при помощи обрешетки соответственно выбрав при этом толщину теплоизоляционного материала.

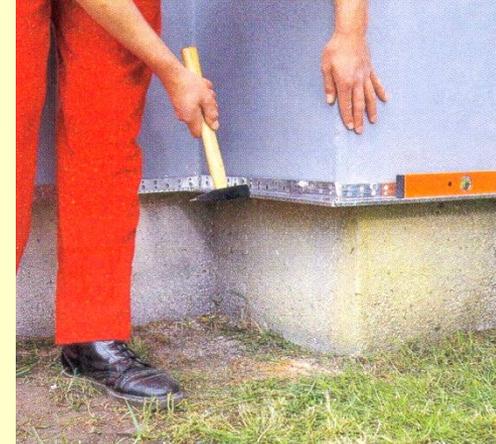
Перед установкой первого ряда панелей по нижней кромке устанавливается цокольный профиль. На тыльную сторону панели наносится полимерный клей (по 5-6 точек клея). После монтажа панелей на стыки между панелями наносится фасадный герметик, желательно на акриловой или полиуретановой основе.

Далее для крепления панелей к несущей стене используются саморезы соответствующей длины таким образом, чтобы в стену вкручивалось не менее одной трети общей длины самореза. Для монтажа в кирпич или бетон используйте дюбель-гвозди, в пеноблоки специальные дюбели для пеноблоков.

Для заделки швов после монтажа панелей используют ручной или электрический пресс-пистолет с алюминиевой тубой. Материалом для затирки швов могут быть специальная фасадная затирка для широких швов или цементный клей для наружных работ.



***Технология выполнения работ при устройстве фасадных систем мокрого типа с утеплением .***



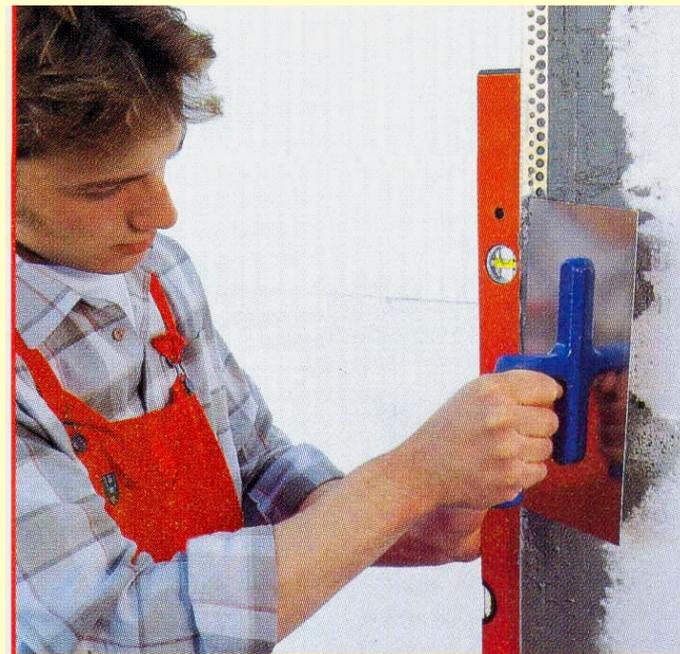
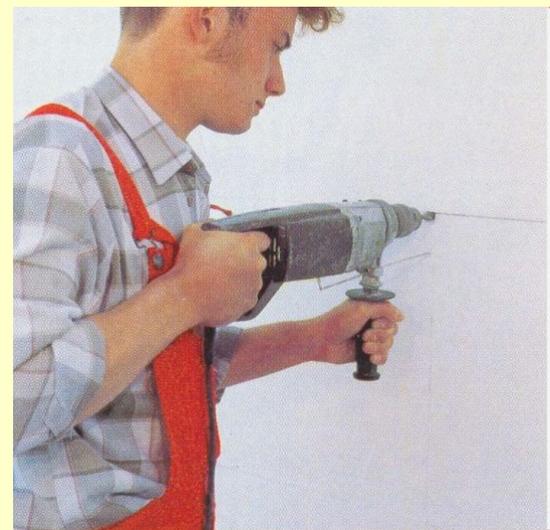
**2.Нанесение на  
основание  
слоя грунтовки**

**3. Монтаж  
цокольных планок  
и костылей  
оконных сливов.**



**1. Подготовка  
поверхности  
(очистка,  
обеспылевание  
фасада, при  
необходимости -  
частичный ремонт,  
выравнивание).**

**4.Нанесение на теплоизоляционные  
плиты клеевого состава.  
Приклеивание теплоизоляционных  
плит. Заделка стыков монтажной  
пеной**



**Крепление минераловатной плиты к бетонному основанию при помощи дюбеля с тарельчатым держателем**



**6. Установка усиливающих заплаток.  
Защита углов и откосов с помощью перфорированных алюминиевых уголков.**



**7.Нанесение раствора. Армирование поверхностей стеклосеткой, утопленной в слое клеевого состава.**



**8.Нанесение второго слоя, либо слоя водоотталкивающей штукатурки**



**9.Декоративно-защитная отделка фасада с использованием защитно-отделочных штукатурок тонкодисперсных или фактурных. Удаление излишков смеси. Затирка теркой**

# МОКРЫЕ СПОСОБЫ ОТДЕЛКИ ФАСАДОВ

## Штукатурка

Обычная

Декоративная

Специальная

Из сухих  
строительных  
смесей

Фактурная  
известково-  
цементная

Терразитовая  
каменная

Сграффито

Термоизоля-  
ционная

Гидроизоля-  
ционная

Защищающая  
от вредных  
воздействий

Флюотированная

Окраска  
современными  
составами

Облицовка штучными  
изделиями

Фасадным  
кирпичом

Натуральным  
пиленным  
камнем

Плиткой

Из натурального  
камня

Керамической

Полимерной

Из синтетического  
гранита

Термо-  
панелями

Штукатурка состоит (как правило) из трех слоев:

1. **Обрызг**- первый слой наносят на оштукатуриваемую поверхность толщиной 3-5 мм. Его назначение – соединение штукатурки с материалом поверхности, заполнение пустот и неровностей

2. **Грунт** – второй слой наносят после начала твердения слоя обрызга для создания необходимой толщины штукатурки.

3. **Накрывка** – третий слой толщиной 2 мм служит для придания штукатурки ровной и гладкой поверхности.

Суммарная толщина штукатурки должна быть:

- простой – 12 мм
- улучшенной – 15 мм
- высококачественной – 20 мм



# Классификация мокрой штукатурки

## 1. По назначению:

- обычная;
- декоративная;
- специальная.

## 2. По видам вяжущих:

- цементная;
- цементно-известковая;
- известковая;
- известково-гипсовая;
- известково-глиняная.

## 3. По технологии:

- **простая** (наносится 2 слоя: обрызг и грунтовка);
- **улучшенная** (наносится 3 слоя: обрызг, грунтовка, накрывка);
- **высококачественная** (наносится 3 слоя: обрызг, грунтовка, накрывка).



## ***Сухие строительные смеси.***



Сухие строительные смеси (ССС) являются альтернативой традиционным «мокрым» растворам, которые используются при отделочных работах.

Основные преимущества СССР перед традиционными материалами – удобство при транспортировке, стабильность состава смесей, значительно более высокие технические показатели, легкость в работе, возможность механизации работы штукатуров, значительное сокращение сроков выполнения отделочных работ, минимум отходов, чистота строительных площадок и многие другие.

## ***Покрытие фактурными декоративными штукатурками***

имеет законченный внешний вид.

***Декоративные фасадные штукатурки*** представляют собой толстослойные покрытия, имеющие определенную структуру.

Однако иногда для дополнительного повышения эксплуатационных и декоративных качеств штукатурные покрытия дополнительно окрашивают.

Структура покрытия определяется **размером** и **формой** зернистого наполнителя, используемым **инструментом**, а также технологическими **приемами** нанесения.

Технологичность применения этих материалов состоит в снижении требований к тщательности подготовки основания, исключаются некоторые промежуточные технологические операции (например, финишное шпаклевание), иными словами: одна операция нанесения решает несколько отделочных задач.

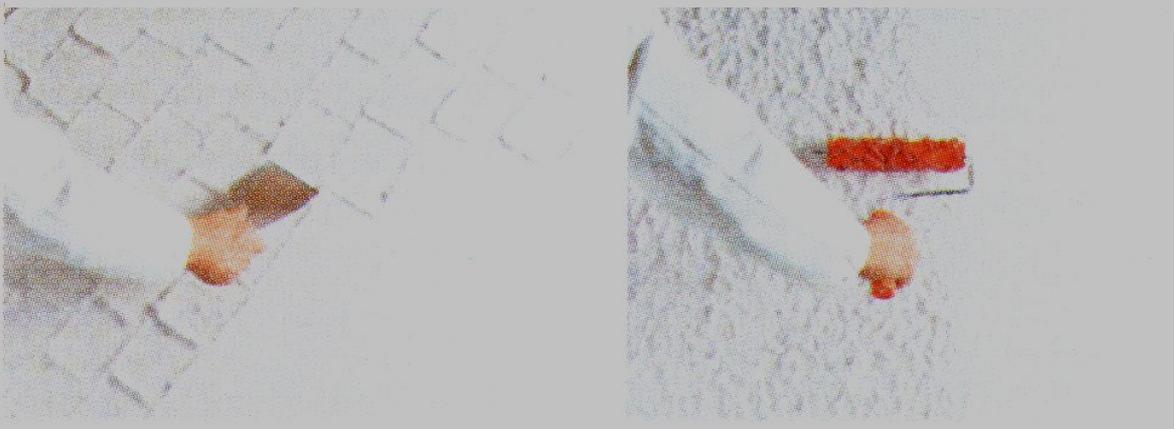
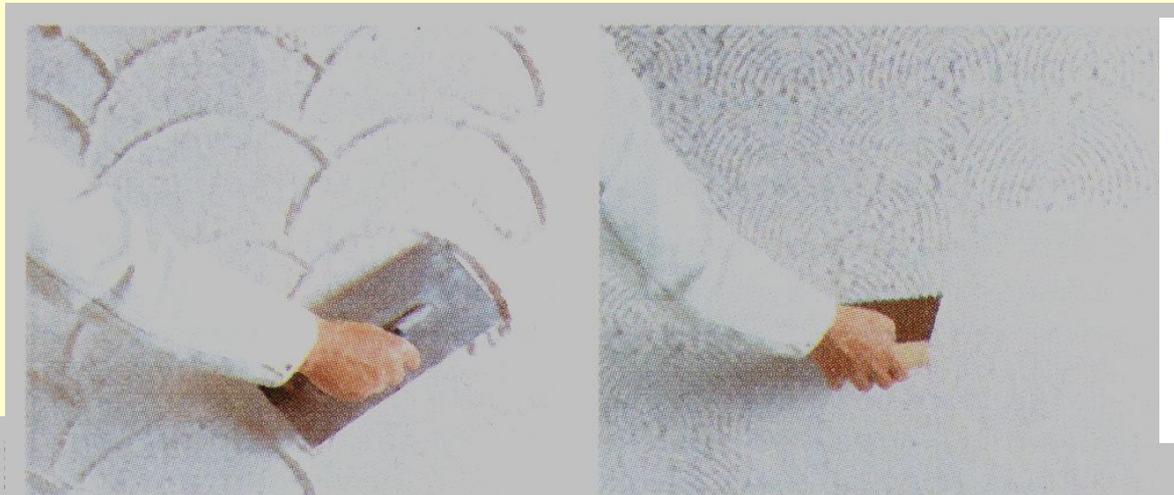
Нанесение штукатурного раствора вручную



Механизированное нанесение штукатурного раствора (торкретирование – способ оштукатуривания путем набрасывания смеси через сопло под давлением)



# Устройство декоративной штукатурки

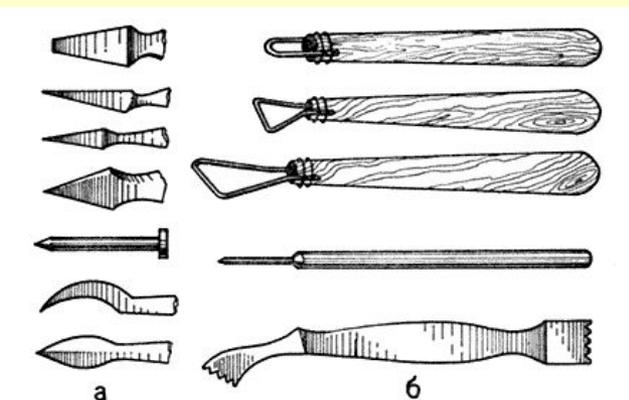


**Штукатурки терразитовые** - это сухие смеси, состоящие из цемента, гидратной извести и заполнителя в виде кварцевого песка, крошки (мрамор, гранит, известняк, слюда), пигмента, пластификаторов и применяемые для оштукатуривания цоколя, поверхностей стен.

Терразитовые штукатурки создают после того, как подготовительный слой затвердеет по всей поверхности. Перед нанесением декоративного слоя отделываемую поверхность обильно смачивают водой. Раствор наносят на поверхность обычным способом за два-три приема в зависимости от толщины накрывочного слоя и разравнивают полутерком. После этого штукатурке дают просохнуть в течение примерно 24 часов (в зависимости от температуры воздуха) до такого состояния, когда верхний слой при затирке начинает осыпаться. Затем приступают к окончательной отделке оштукатуриваемой поверхности - циклевке специальной теркой - доской, в которую в шахматном порядке на расстоянии 15 мм друг от друга забиты гвозди, выступающие на 10-15 мм.



**Штукатурка сграффито** (означает «срезанный»), – это декоративно-художественная штукатурка, нанесенная в 2–3 накрывочных слоя различного цвета, с последующим выцарапыванием верхнего слоя и создания рельефного красочного рисунка.



Инструменты для выполнения сграффито:  
а - резцы; б - скоблики, стеки



# Классификация специальной штукатурки

- **теплоизоляционная штукатурка** (штукатурная смесь, состоящая из гранул вспененного полистирола, вяжущих и специальных гидравлических добавок. Производитель - ООО Новобуд-Днепр);
- **гидроизоляционная штукатурка** (Применяются на наружных и внутренних поверхностях, на стенах и полах по плотному бетону, цементной штукатурке, кирпичной кладке всех видов с заполненными швами);
- **акустическая (звукопоглощающая) штукатурка** (в раствор добавляется алюминиевый порошок, который в сыром состоянии выделяет газ. Этот газ остается в штукатурке, придавая ей пористую структуру);
- **рентгенозащитная штукатурка** (В состав баритовой штукатурки входит концентрат барита или *баритовый песок*, способный останавливать проникающую радиацию);
- **огнеупорная штукатурка** (штукатурки продолжают оставаться эластичными в указанных диапазонах температур неограниченное время);
- **флюотированные штукатурки** (упрочняющие пропитки для защиты фасадов от воздействия атмосферных осадков);



Для **окраски фасадов** используются защитно-декоративные составы на минеральной, силикатной, силиконовой, акриловой и модифицированной основе

Покраска фасада может выполняться различными технологиями:

- с использованием лесов и люлек;
- при помощи высотных автоподъемников;
- **с использованием технологий промышленного альпинизма:**



# Отделка наружных стен кирпичом

Кирпичи укладывают на растворе 1:2:9 (соответственно, цемент, известковое тесто, песок).

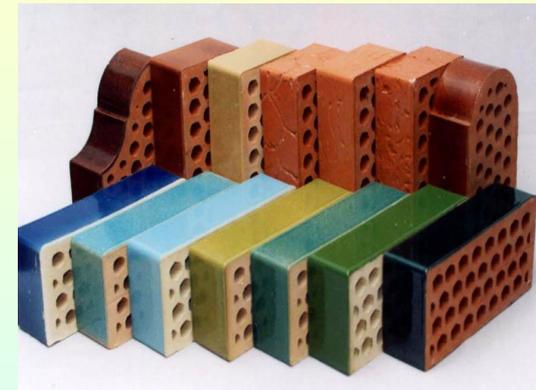
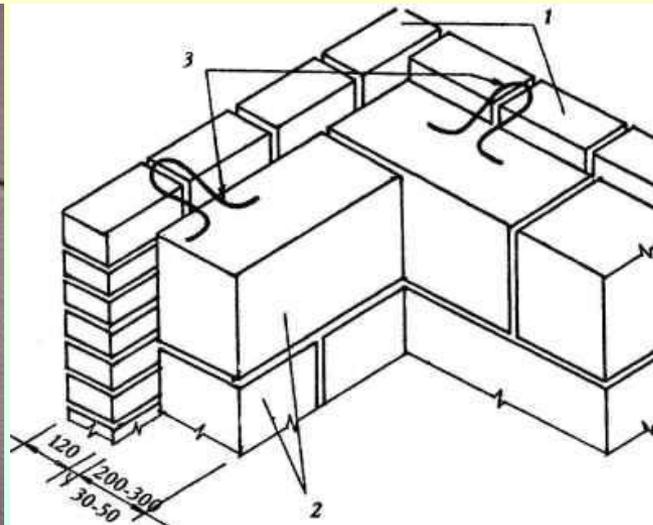
Облицовку крепят к стене гвоздями, головки которых прячут в швах кладки.

Можно использовать отрезки арматуры, проволоки, один конец которых прибивают к стене, а другой вводят в кладку на 7-10 см  $\varnothing 4-6$  мм.

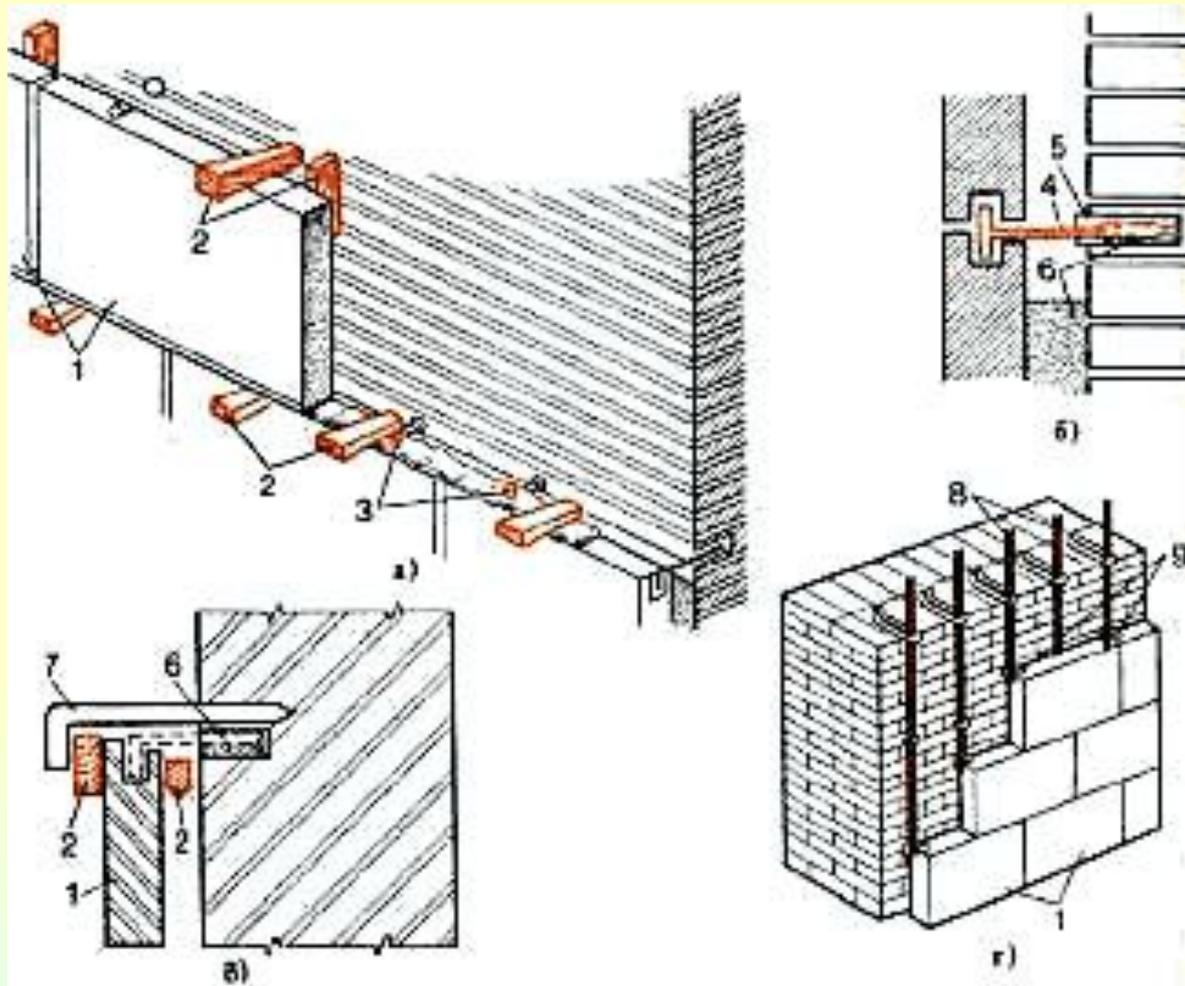
Количество связей – 4 шт./кв.м.

Кладку из кирпича не доводят до карниза на один ряд. Кирпичная облицовка опирается на выходы цоколя шириной 13 или 10 см.

Сначала укладывается «маяк» – несколько рядов кирпича начиная с угла.



1 - кирпичная облицовка; 2 - стена из блоков; 3 - металлические связи из проволоки  $\varnothing 4-6$  мм



**Облицовывать природным камнем** можно как по готовым стенам, так и в процессе их возведения. При отделке готовых стен плиты крепят либо просто **на растворе**, либо с применением **анкеров**. Выбор способа крепления зависит от размеров и породы облицовочных камней.

Крепление облицовочных плит из природного камня:

а - схема установки, б - жесткое крепление Т-образными костылями, в - деталь временного крепления, г - скользящее крепление за вертикальные стержни;

1 - плита облицовки, 2 - деревянные клинья, 3 - пироны, 4 - Т-образный костыль, 5 - стальные клинья, 6 - цементный раствор, 7 - временный костыль, 8 - вертикальные стержни, 9 - скобы



Для приклеивания на вертикальных и горизонтальных поверхностях мрамора и каменных облицовочных покрытий, а также больших, тяжелых керамических, керамогранитных и каменных плиток, клинкера на основания из бетона, кирпича **используются специальные клеи: BOLIX P, Sopro** и др.



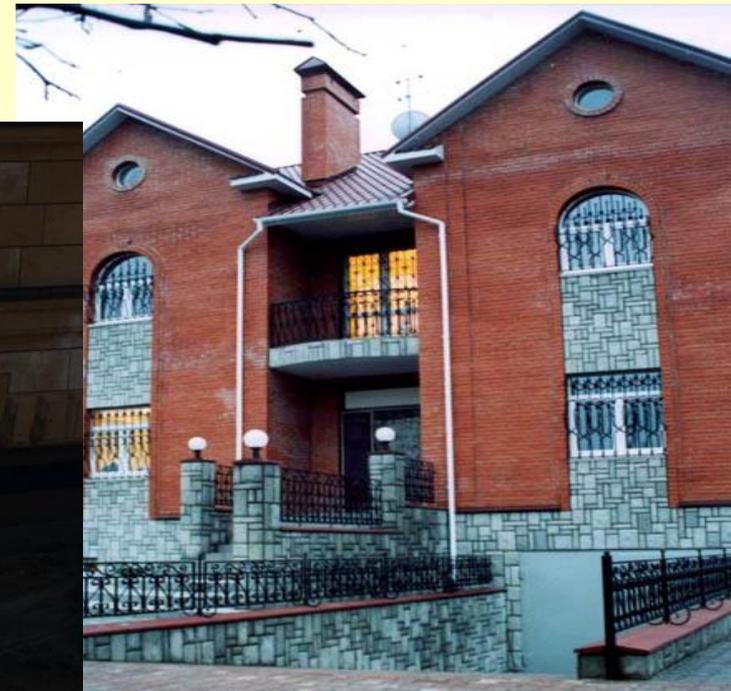


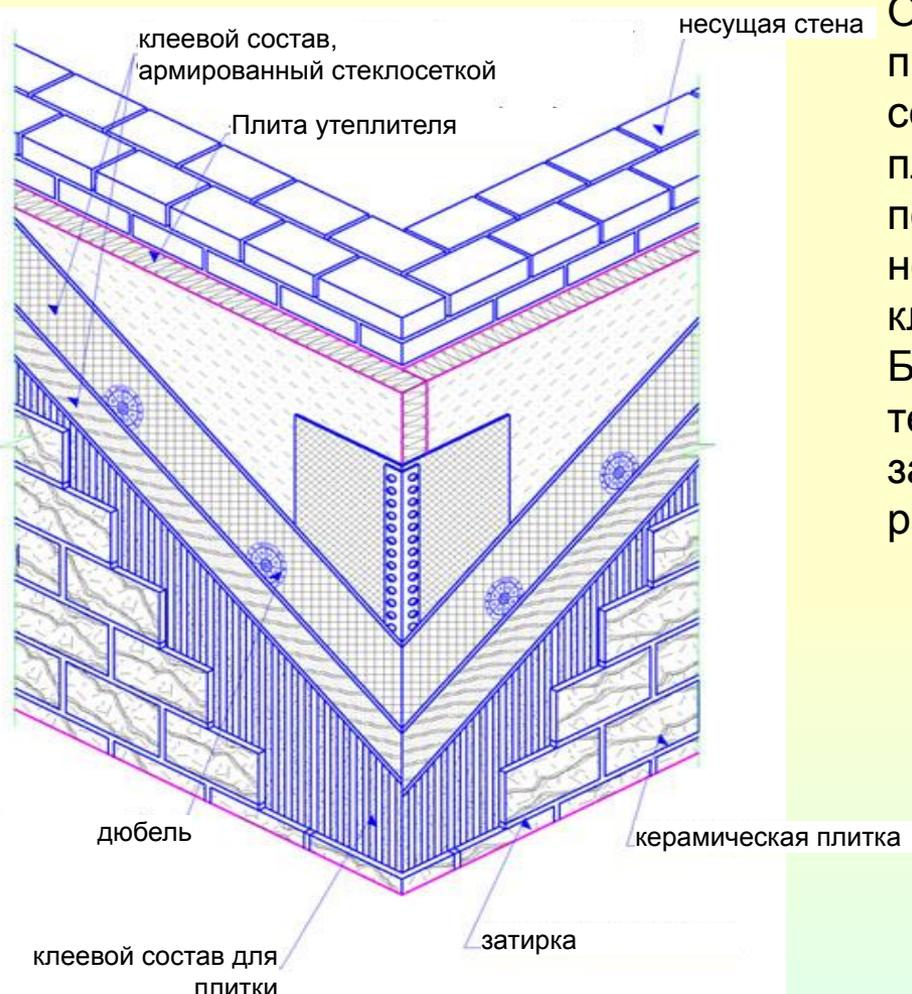
## Технология облицовки плиткой из натурального камня

Для каждой разновидности камня существуют свои методы и приемы укладки. Камни большинства коллекций кладут с расшивкой, то есть на определенном удалении друг от друга. Как правило, расстояние между ними составляет около 1,5 см, но ширина шва может варьироваться в зависимости от коллекции и типа кладки. Образовавшийся шов заполняют затирочной смесью.

Начинать отделку фасада здания камнем рекомендуется с оформления проемов и наружных углов, т.е. с установки угловых элементов. После этого переходят непосредственно к отделке фасада.

На специальный раствор, не содержащий песка, а в ряде случаев даже влаги, укладываются плиты шлифованной фактуры,

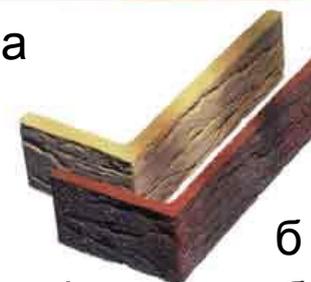




Отделка **керамической плиткой** производится при помощи специальных цементных клеевых составов. При наклеивании облицовочной плитки не требуется специальной подготовки поверхности, её можно наклеивать непосредственно на кирпичную или иную кладку, стеновую панель. Благодаря небольшой толщине плитки технология монтажа позволяет даже не заделывать швы (лишний раствор разравнивается в пазах между плитками).



а



б

а - фрагмент облицовки;  
б - угловые плитки

Система наружной теплоизоляции с облицовкой керамической плиткой



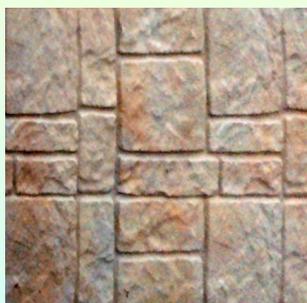
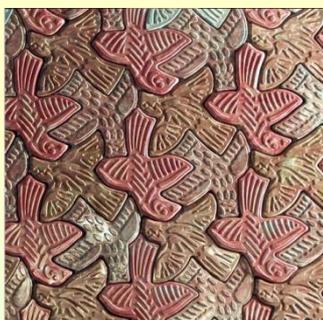
**Полимерцементная облицовочная плитка** «под кирпич» внешне очень похожа на керамическую. Но она более тонкая и легкая. Основным сырьем для производства полимерцементной облицовочной плитки являются натуральные компоненты: песок, белый цемент и природные добавки (частички ракушек, кварца, и т.д.).

А, Б - общий вид фасада, облицованного полимерцементной плиткой;  
В - фасонные элементы; Г - угловые плитки.

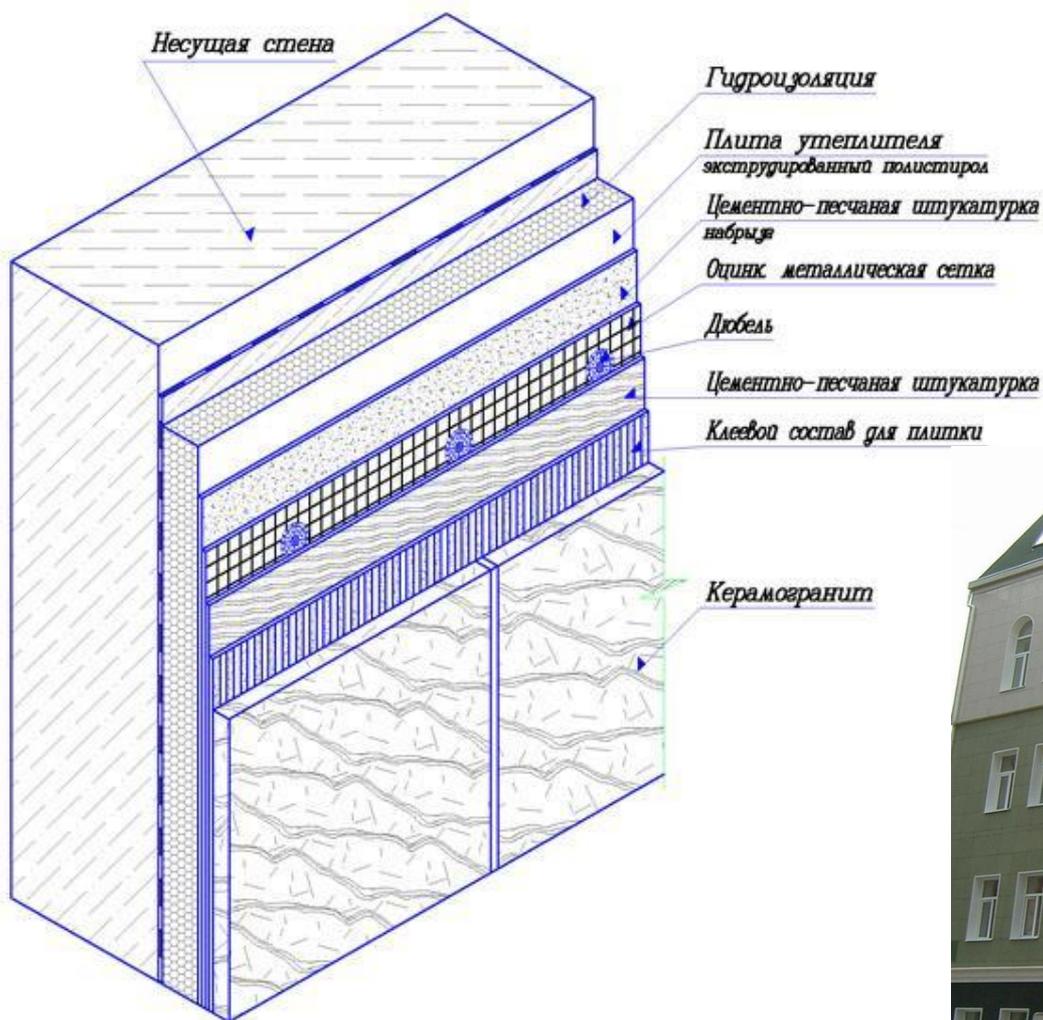
Полимерцементная плитка представлена торговой маркой DE RYCK (Германия) и Roben и Feldhaus Klinker (Германия);



## Полимерная плитка (Компания «Асати», Австрия)



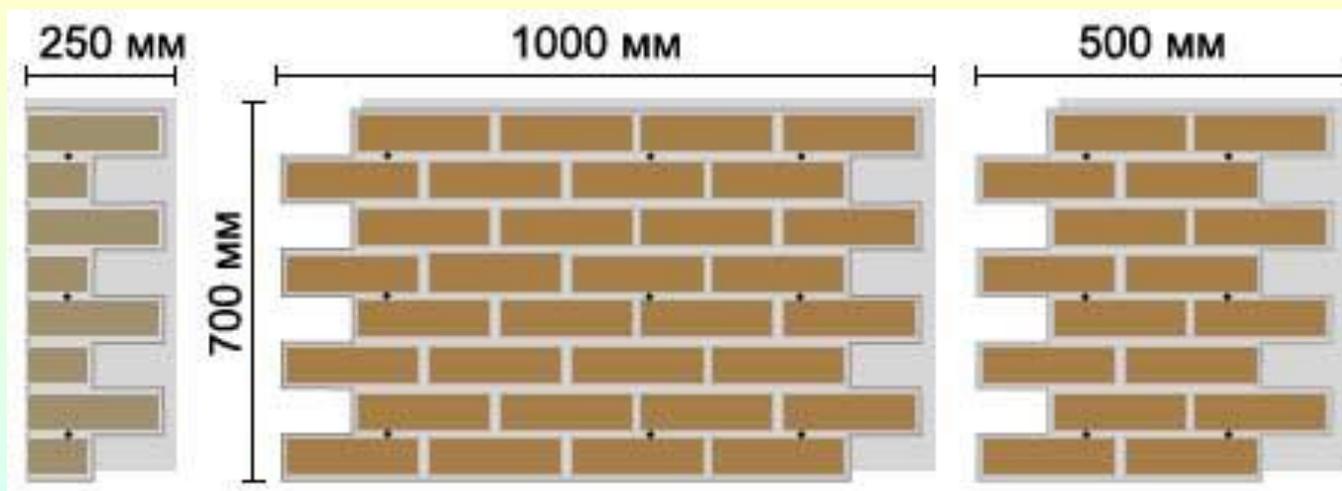
# Облицовка керамогранитными плитами



Система наружной теплоизоляции с облицовкой керамическим гранитом

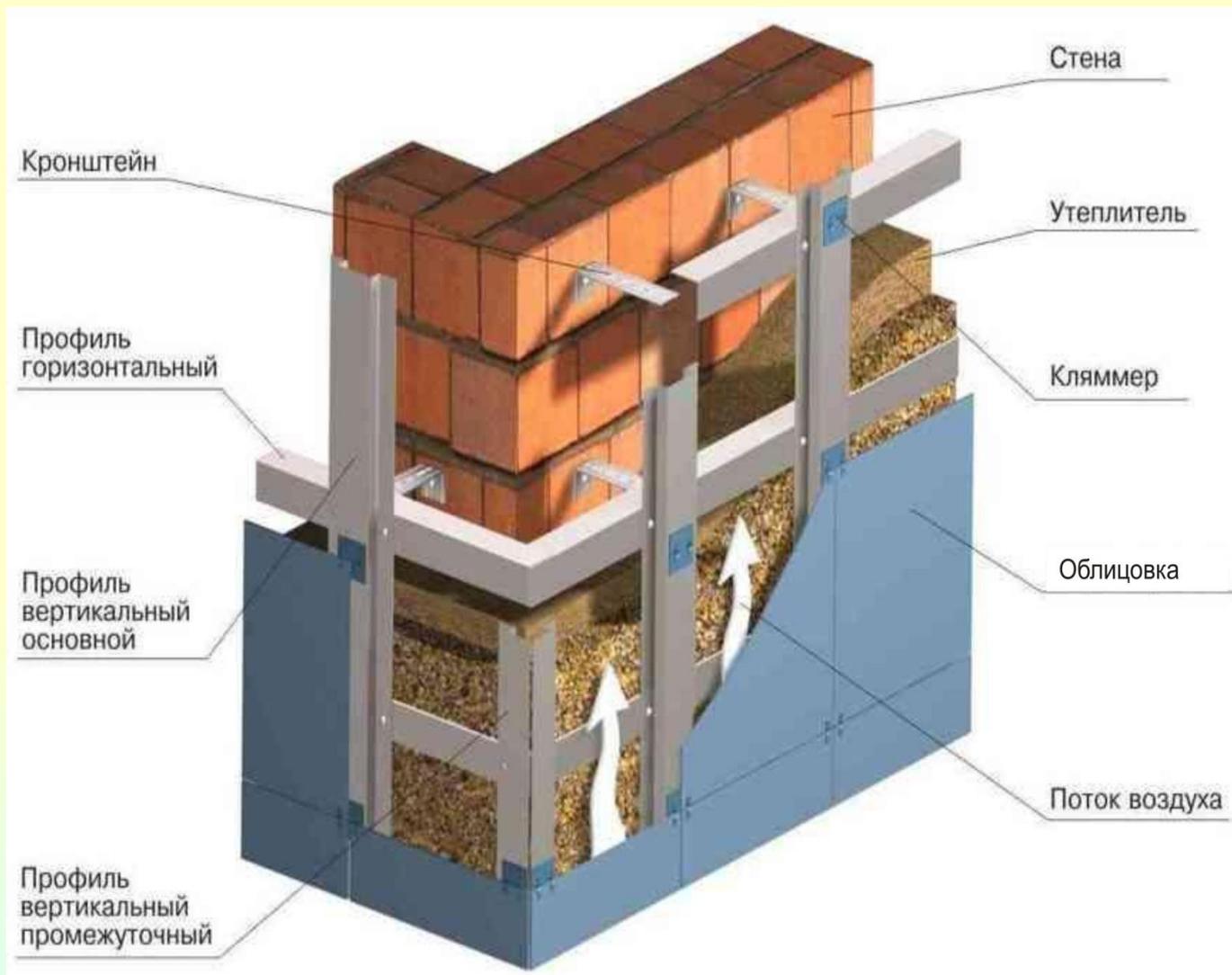
## Облицовка термопанелями

В основе производства **термопанелей** лежит технология термопрессования клинкерной плитки «под кирпич» в пенополистирол. Для этих целей производится специальная плитка толщиной 15 мм с коническими углублениями на тыльной стороне (так называемый «ласточкин хвост»). Вспениваемый при формовке утеплитель образует с плиткой неразборное замковое соединение.

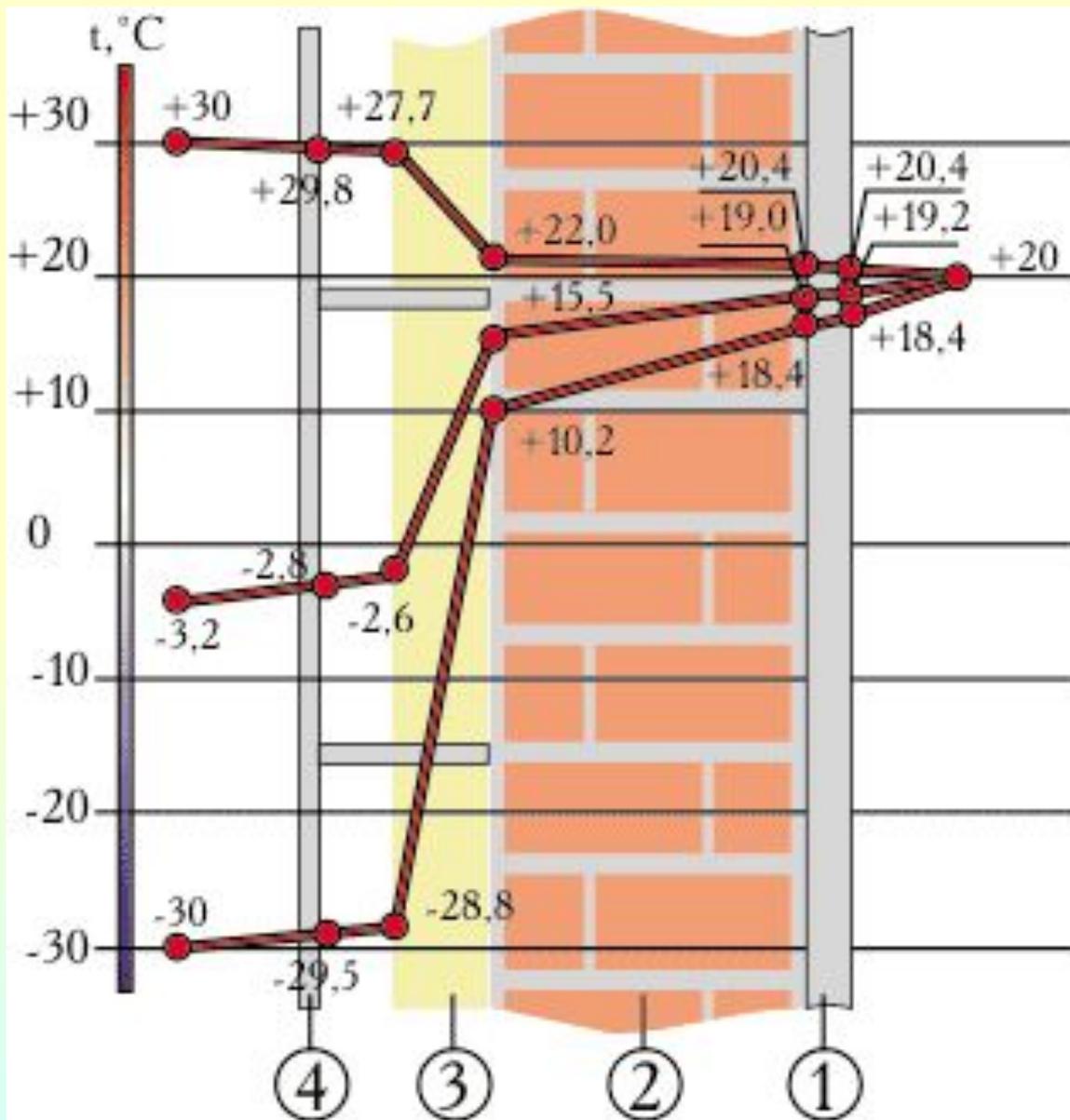


# **СУХОЙ СПОСОБ ОТДЕЛКИ ФАСАДОВ**

**ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ**



**Конструктивно-технологическая схема вентилируемого фасада**



- 1 – слой внутренней песчано-цементной штукатурки 15 мм;
- 2 – слой кирпичной кладки из силикатного кирпича 380 мм;
- 3 – теплоизоляционная плита;
- 4 – наружная облицовка

# СУХОЙ СПОСОБ ОТДЕЛКИ ФАСАДОВ

Монтаж облицовочных элементов на предварительно установленную каркасную конструкцию

Монтаж каркасных конструкций

Монтаж облицовочных элементов с помощью замков-защелок, кляммеров, скоб-зажимов, клипс и др.

Натурального камня

Керамического гранита

Бетонных плит с мраморным наполнителем

Полимербетонных панелей

Полимерпропиленовых панелей

Цементно-волоконных панелей

Ламинированных панелей

Винилового сайдинга

Полиуретановых панелей

Стеклой облицовки

Металлической облицовки

Облицовки из композитных материалов

Термопанелей

Профилированных волнистых листов

Металлического сайдинга

Линейной фасадной облицовки

Сэндвич-панелей

Монтаж облицовочных элементов непосредственно на отделываемую поверхность с помощью штифтов, дюбелей, саморезов и др.

Винилового сайдинга

Металлического сайдинга

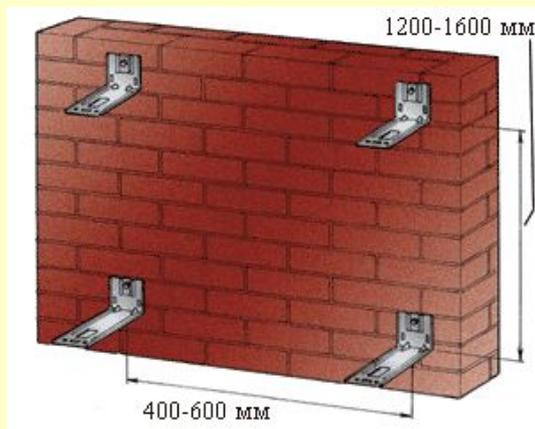
Натурального камня

Панелей из стеклопластика

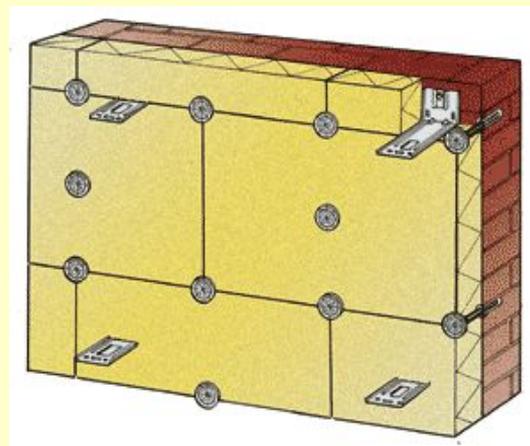
Панелей-кассет

# Монтаж фасадных элементов

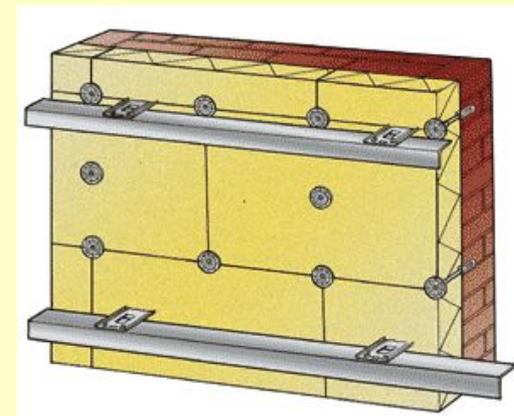
Крепление кронштейнов  
кляммерами



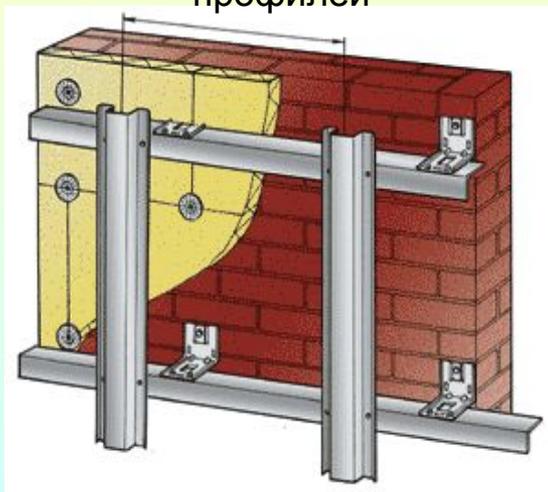
Крепление утеплителя  
тарельчатыми дюбелями



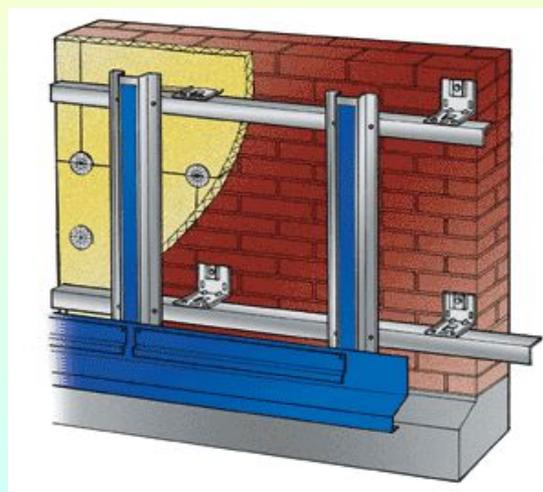
Крепление  
горизонтальных профилей  
саморезами



Крепление вертикальных  
профилей



Крепление цокольного  
отлива и начальной планки



Монтаж панелей

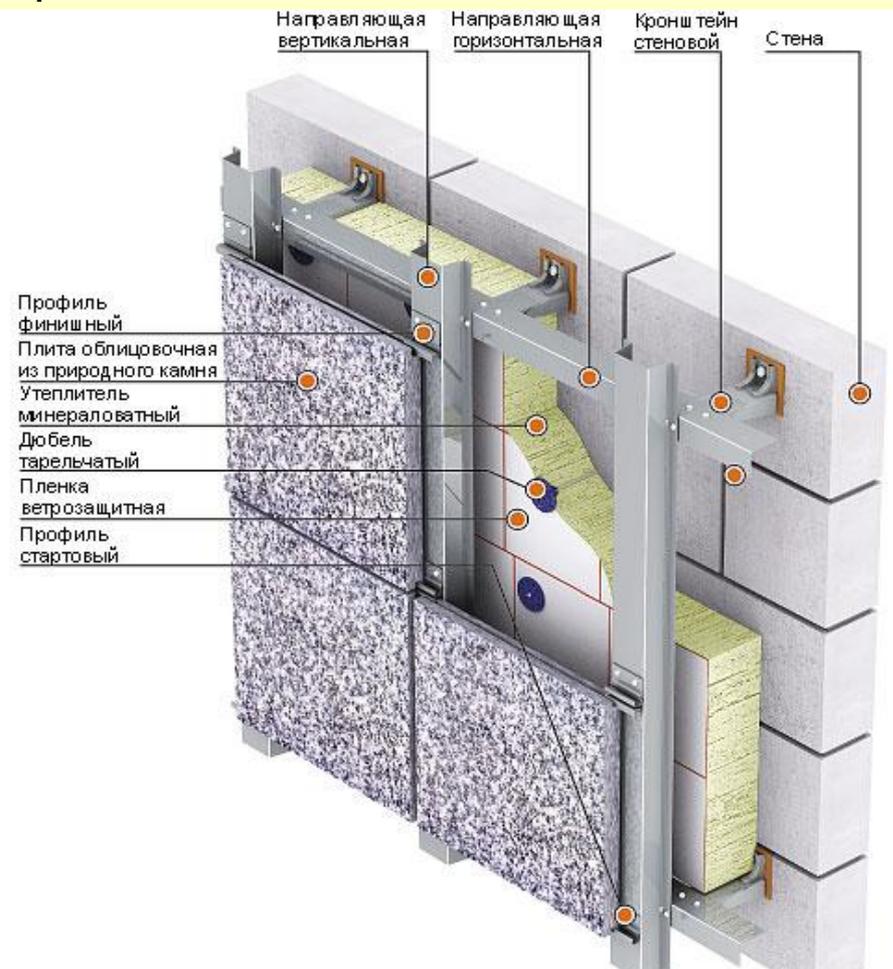


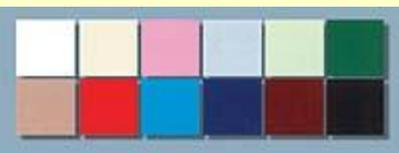
# Натуральный камень



Основным, наиболее простым и распространенным способом монтажа на каркасе является крепление с помощью анкеров. Анкеры делятся на **несущие и крепежные**. Несущие анкеры способны воспринимать нагрузки, создаваемые верхними рядами облицовки. Крепежные анкеры предназначены только для крепления плит.

В облицовочной плите из натурального камня толщиной 30 мм делается пропил и плита крепится на направляющие с помощью кляммеров.

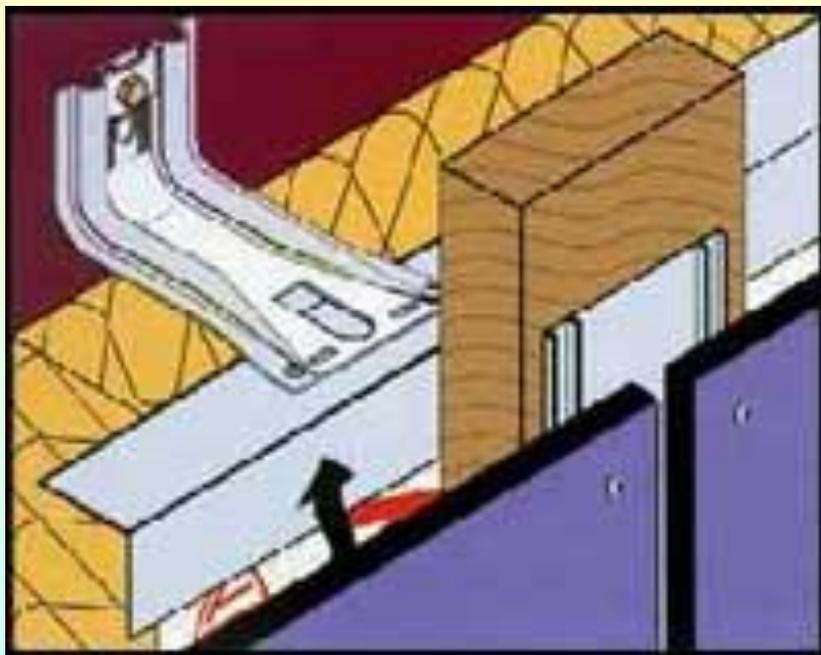




**Цементно-волокнистые  
панели**



**Полимерпропиленовые  
панели**



**Полимербетонные панели**



**Полиуретановые панели**

Крепление облицовочных плит производится на кислотостойких гвоздях или винтах к деревянному или металлическому каркасу. Шов может быть открытым или заделываться герметиком.

Для заделки швов применяется эластичная масса, предназначенная для фасадных конструкций.

# Бетонные плиты с мраморным наполнителем (фасадная система МАРМОРОК-СКАНРОК)



Схема вентилируемого фасада СКАНРОК

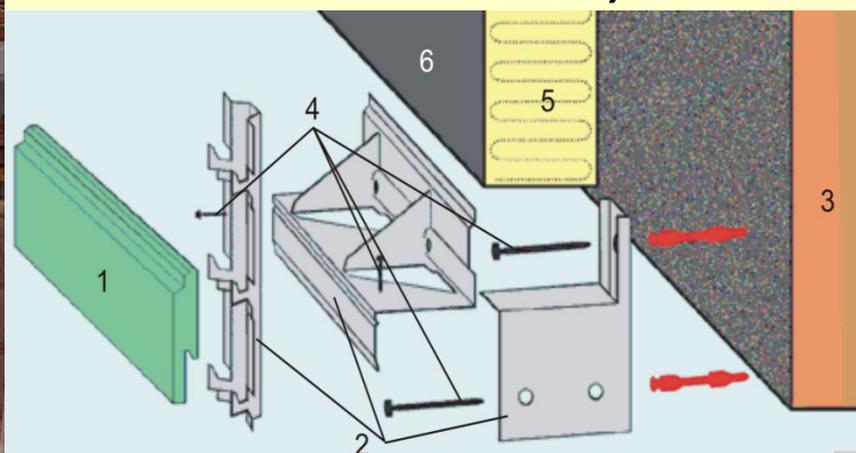


Схема монтажа фасадной системы

- 1-фасадная декоративная панель;
- 2-элементы каркасной конструкции;
- 3- несущая стена; 4-крепление;
- 5-теплоизоляционный слой;
- 6-ветрозащитная мембрана



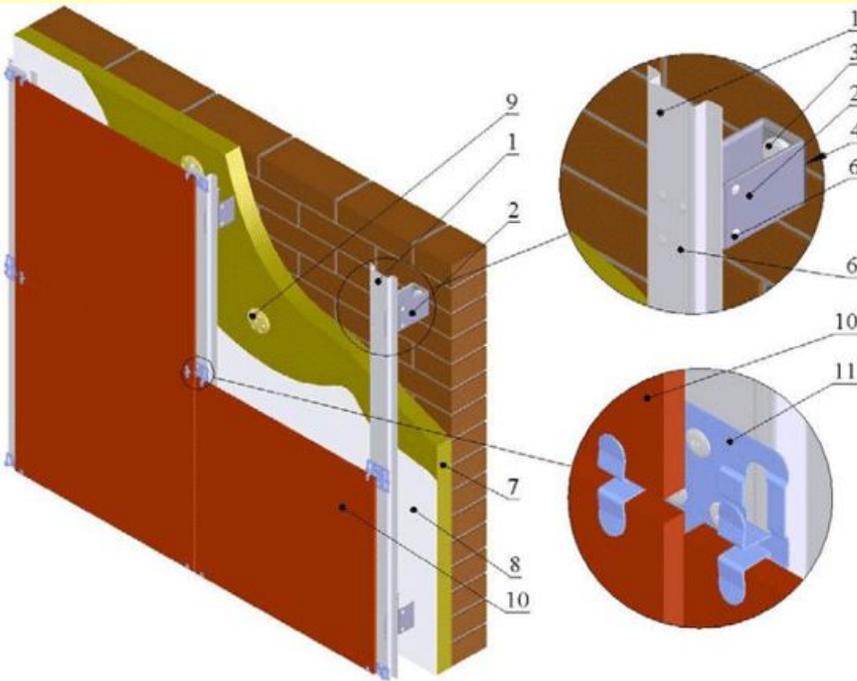
Навешивание панелей облицовки с помощью замка-защелки



В 2000 году Украинская строительная фирма «Сканді» и фирма «Нордекс Техник Фасад» из Швеции начали реализовывать совместный проект по производству и внедрению фасадных систем МАРМОРОК. Система «Сканрок» - это вентилируемая фасадная система, состоящая из несущих гальванизированных цинком профилей и фасадного камня. "Z"-образный профиль крепится к стене распорными дюбелями и служит для удержания утеплителя. Затем к "Z" - профилю крепится саморезами направляющий профиль для фиксации лицевой части фасада - камней «Сканрок». Малоформатные фасадные камни укрепляются на ортогональную подконструкцию при помощи замков-защелок.

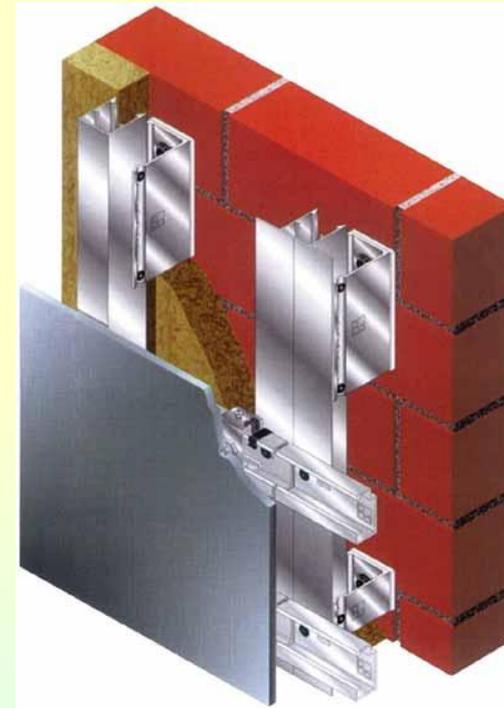
# Керамический гранит Фасадная система КРАСПАН

Видимое крепление



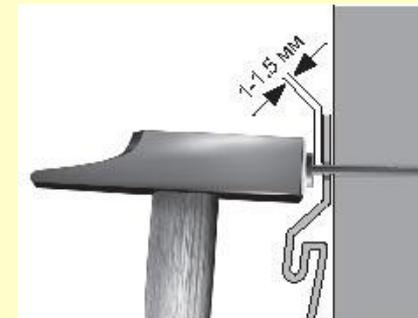
1-вертикальная направляющая; 2-кронштейн; 3-шайба сферическая; 4-паронитовая прокладка; 6-заклепка; 7- утеплитель; 8-гидро-ветрозащитная мембрана; 9-дюбель для крепления утеплителя; 10-керамогранит; 11-кляммер рядовой

Невидимое крепление



В облицовочной плите делается пропил и плита крепится на направляющие с помощью кляммеров.

# Виниловый сайдинг



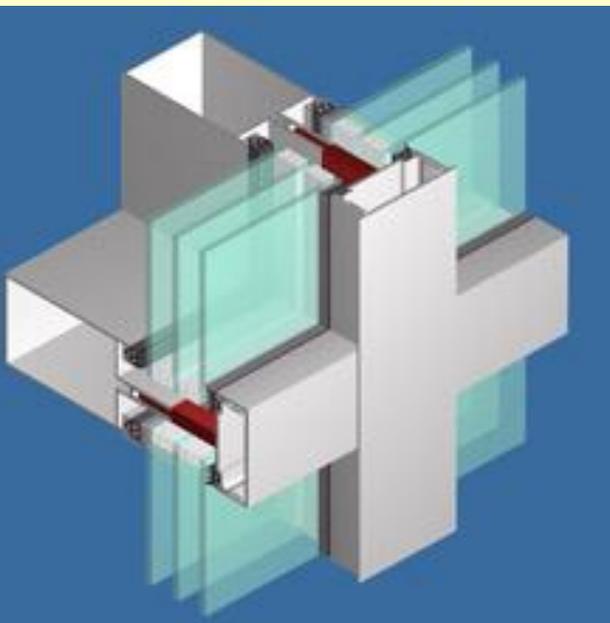
Монтировать сайдинг можно не только на металлическую или деревянную обрешетку (подконструкцию) при устройстве вентилируемого фасада, но и непосредственно на фасад (если материал фасада это позволяет).

Расположенные в верхней части панелей отверстия для крепежа имеют удлиненную форму для компенсации перемещения материала вследствие теплового расширения. С той же целью нельзя прибивать сайдинг слишком плотно, нужно оставить приблизительно 1-1,5 мм между верхним краем шляпки гвоздя и панелью.

Помимо основных фасадных панелей для монтажа, необходимы дополнительные комплектующие элементы - аксессуары .

## Стеклянная облицовка фасадов

**Стойечно-ригельная конструкция** это стеклянные фасады с **видимыми** элементами крепления стекол, как горизонтальными, так и вертикальными



### Последовательность монтажа

1. Разметка и разбивка по осям.
2. Сборка отдельных частей конструкции на площадке. Параллельно ведутся работы по установке лесов и дополнительных строительных конструкций.
3. Сборка каркаса, проверка линейных размеров, окончательное крепление.
4. Работы по остеклению и паро-, гидро- и теплоизоляции в местах примыкания к существующему строению и основанию
5. Установка прижимных планок и декоративных накладок, регулировка открывающихся элементов

**Структурное остекление** это конструкция со **скрытыми** элементами крепления. Структурное остекление - метод появившийся с изобретением силиконовых герметиков. Именно они дали возможность соединять стекло, металл и камень в единую прочную конструкцию.

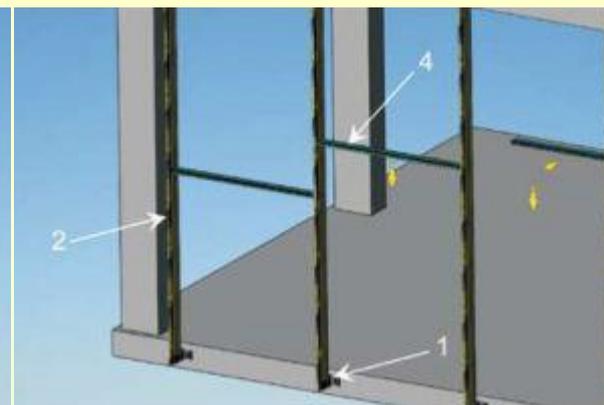
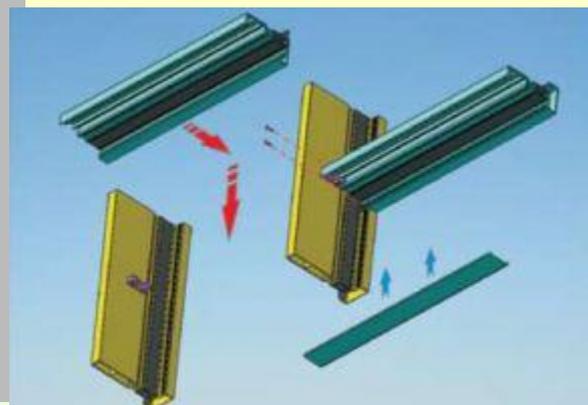
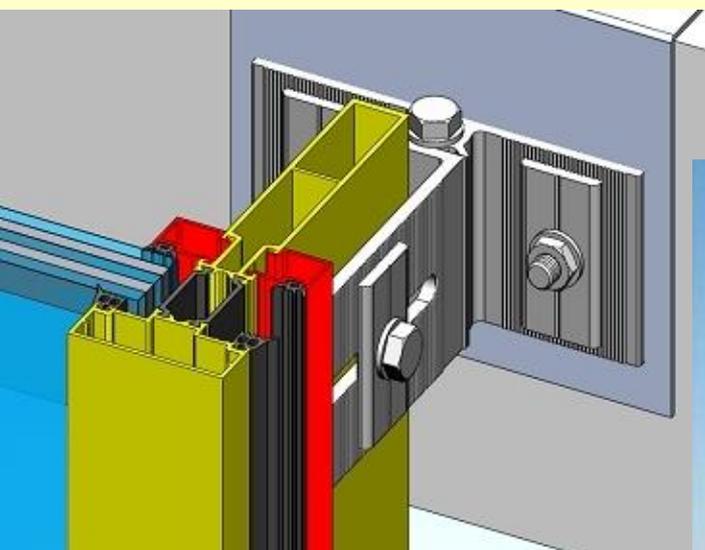


Фасадная система Schuco со структурным остеклением

**По способу крепления к основным конструктивным элементам** здания фасадные профильные системы делятся на **навесные и самонесущие**. При монтаже светопрозрачных фасадов используются **системные профили** из алюминия, стали или комбинированные. Они представляют собой бруски имеющие внутри пустоты (камеры).

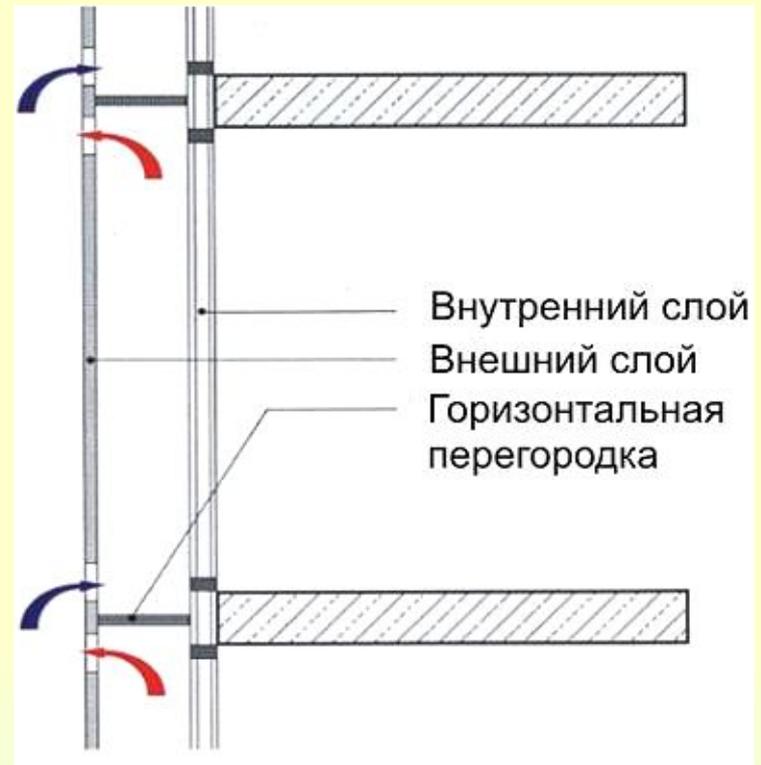
## Новая система профилей ТВМ 60Ф (Талисман) предназначена для остекления наружных фасадов зданий изнутри помещений.

Основу системы составляют комбинированные профили, состоящие из двух алюминиевых профилей, соединенных между собой с помощью двух термовставок из армированного стекловолокном полиамида.



### Технология монтажа

- Установить кронштейны.
- Установить стойки.
- Просверлить по кондуктору отверстия для монтажа ригеля.
- Установить на стойку вкладыши.
- Установить ригели.
- Остеклить изнутри!



## Двойные фасады

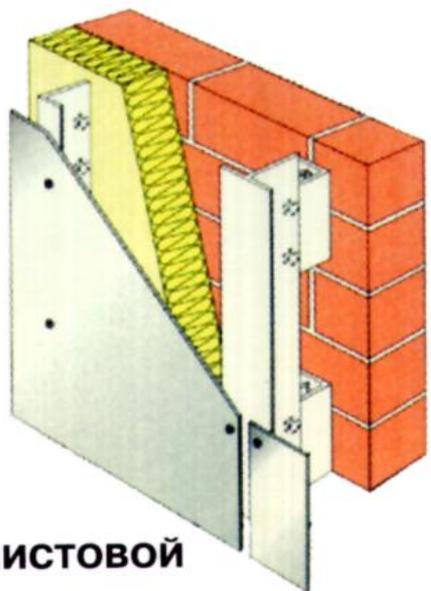
Они состоят из внешнего контура, промежуточного пространства и внутреннего контура. Фасадная система содержит вентиляционные отверстия, которые обеспечивают вентиляцию промежуточного пространства и внутренних помещений



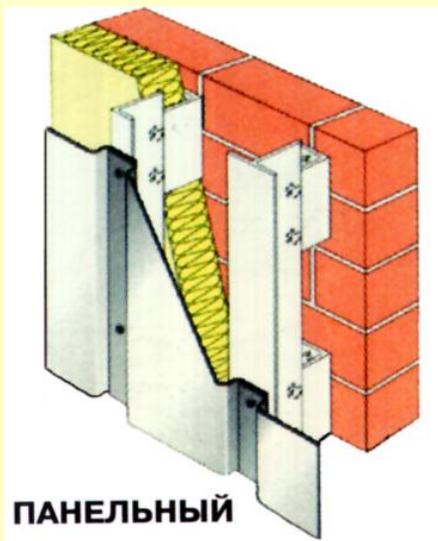
## Двойные фасады коридорного типа

В таких фасадах промежуточное пространство между внутренним и наружным контуром перекрывается на уровне каждого этажа, образуя коридор.

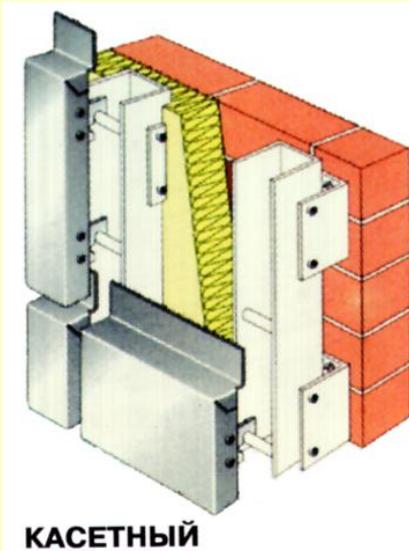
# Основные способы монтажа металлических фасадных облицовок.



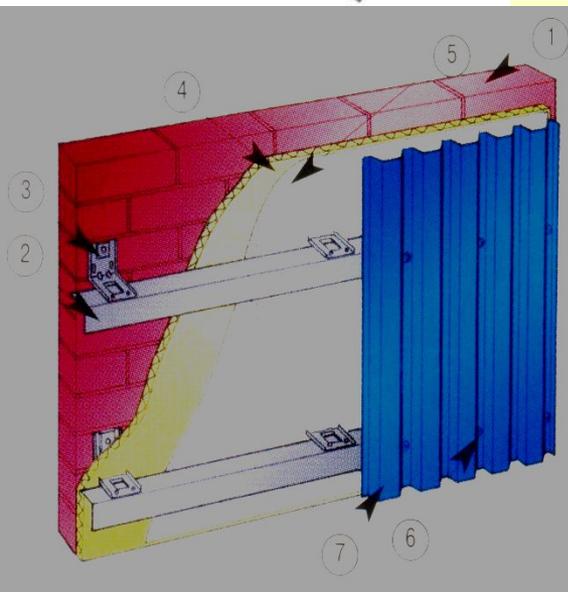
ЛИСТОВОЙ



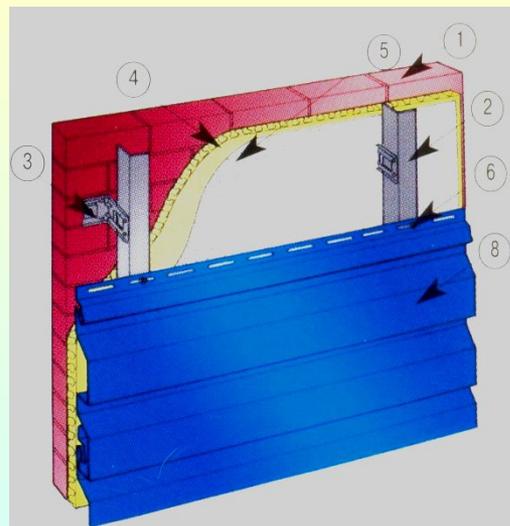
ПАНЕЛЬНЫЙ



КАСЕТНЫЙ



**Листы профнастила** крепятся к обрешетке при помощи саморезов с неопреновой прокладкой, которые окрашены в цвета профиля.



**Листы сайдинга** крепятся алюминиевыми гвоздями с широкой шляпкой (к деревянной обрешетке) или саморезами (к металлическим направляющим)

## Сэндвич - панели

Самосверлящие шурупы для крепления облицовки к профилю

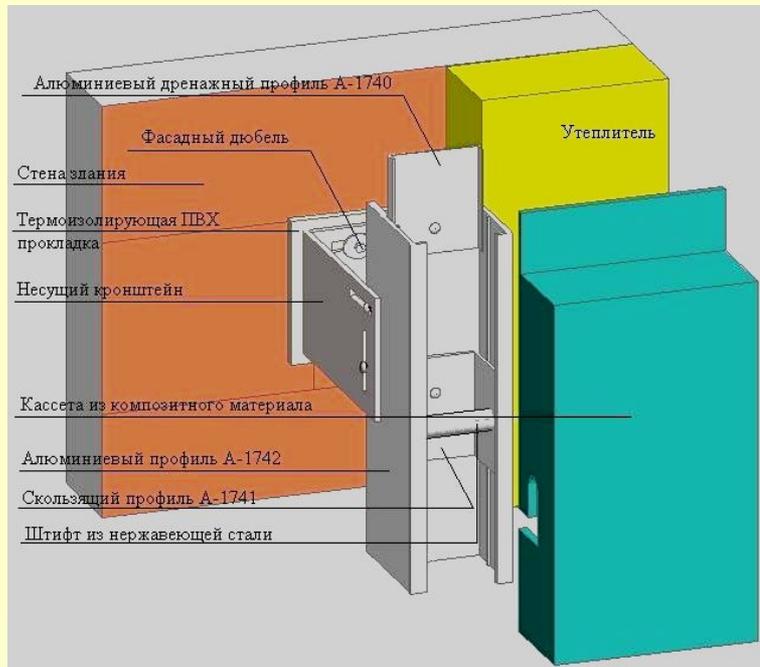
Быстровозводимые здания в момент монтажа



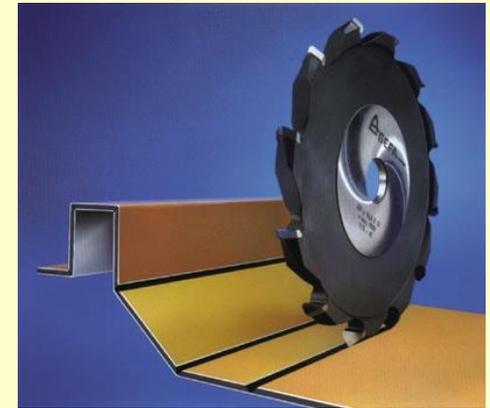
Сэндвич-панели – это готовая навесная конструкция стены, состоящая из двух стальных листов с изоляционным материалом между ними. Панели имеют полимерные покрытия из полиэстера или ПФФ2. Ширина панели – 1200 мм, толщина – 80-200 мм, длина – до 12 м. Толщина металла – 0,6 мм. Масса - 28,1 кг/м<sup>2</sup>. Сндвич-панели позволяют максимально сократить сроки возведения новых зданий, реконструкции и модернизации устаревших построек.



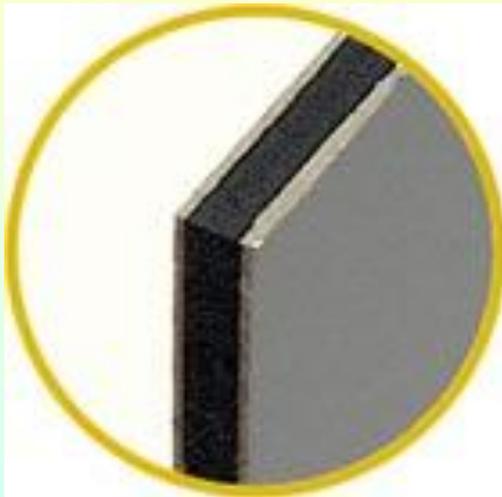
# Композитные материалы



Композитный материал под натуральный камень

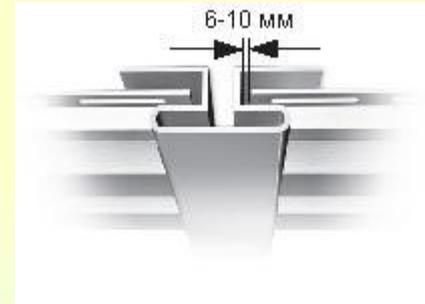
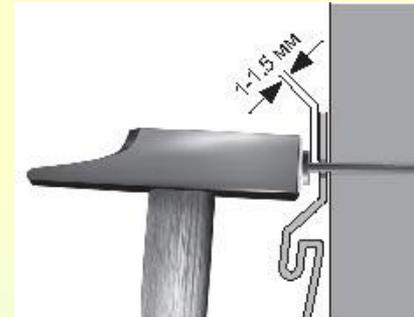


Алюминиевый композитный материал



Композитные материалы представляют собой «пирог», состоящий из двух предварительно окрашенных алюминиевых листов толщиной от 0,2 до 0,5мм с пластиковой (низкоплотный полиэтилен) или негорючей минеральной прослойкой между ними толщиной от 2,0 до 5,0 мм. Материал производится в виде непрерывной ленты, позволяющей отрезать листы необходимого размера

# Виниловый сайдинг



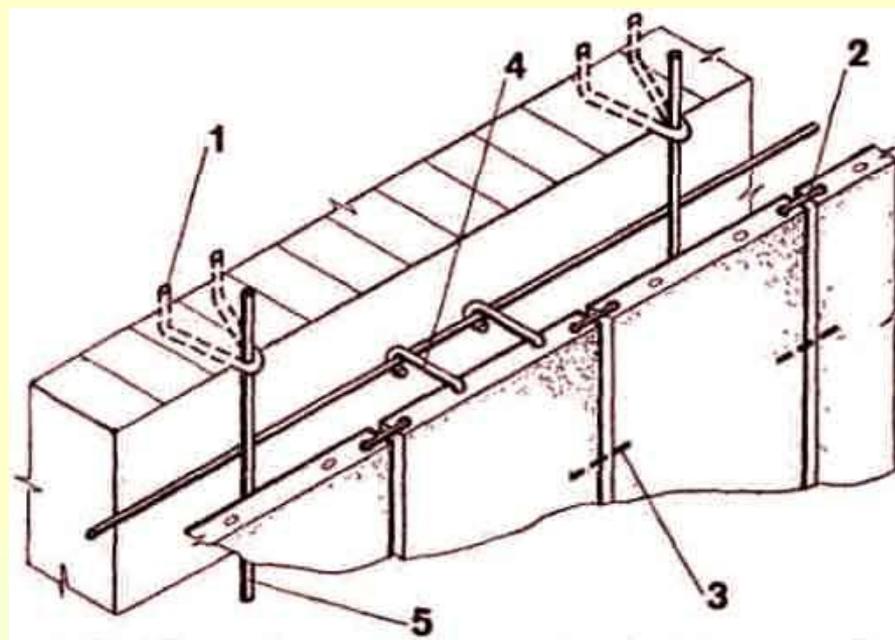
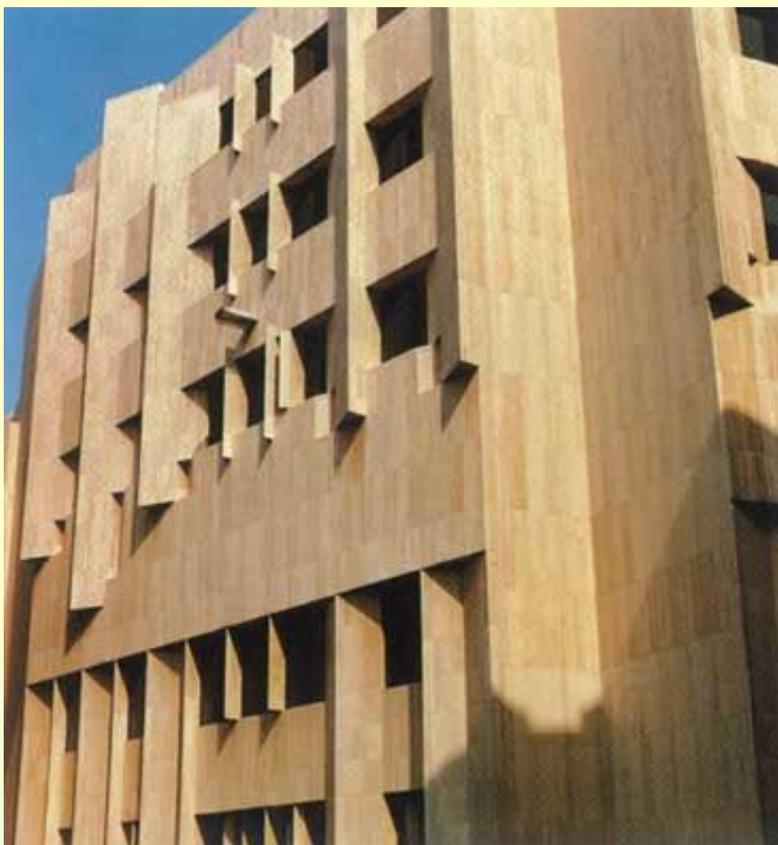
Крепление панелей сайдинга



Профили сайдинга

Расположенные в верхней части панелей отверстия для крепежа имеют удлиненную форму для компенсации перемещения материала вследствие теплового расширения. С той же целью нельзя прибивать сайдинг слишком плотно, нужно оставить приблизительно 1-1,5 мм между верхним краем шляпки гвоздя и панелью.

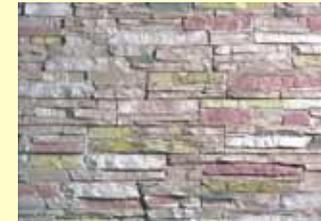
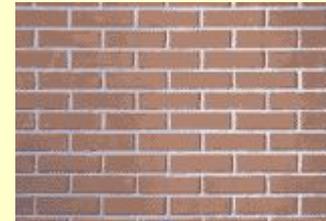
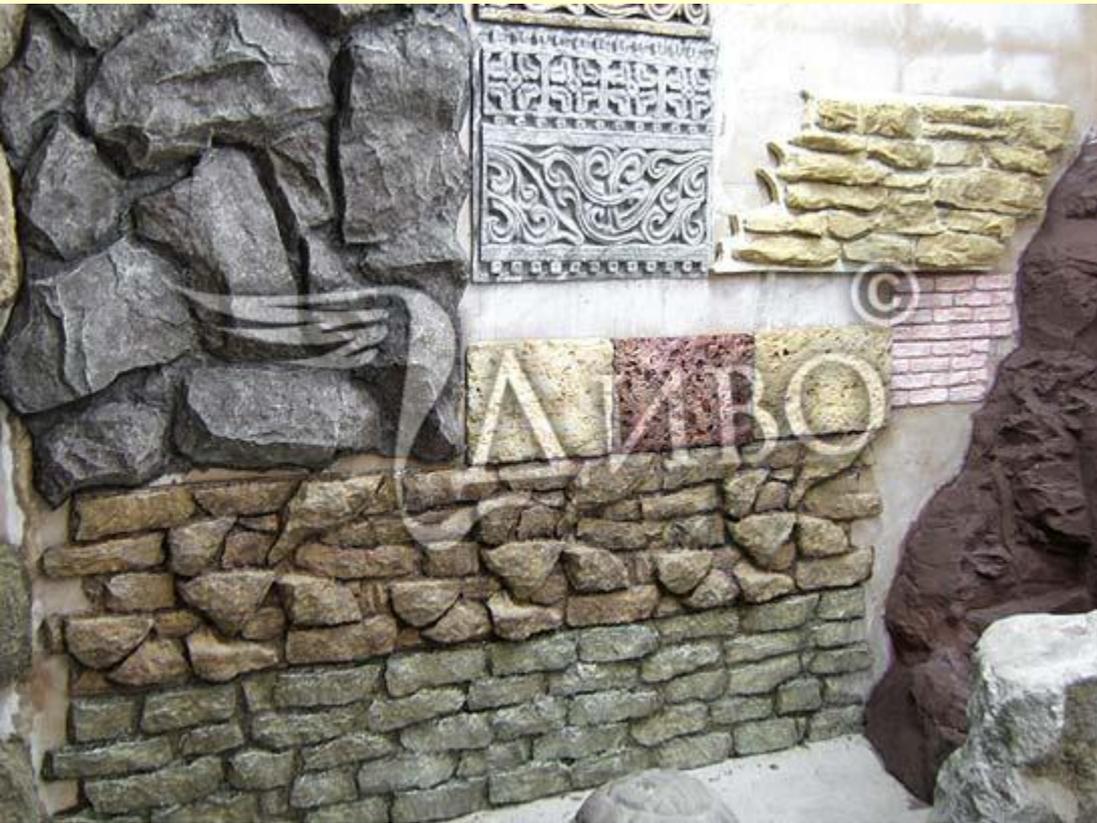




**Облицовка плитами из природного камня**, который закрепляют с помощью стальных петель, скоб, крюков и проволоки. Скобы, крюки и проволоку закладывают в швы между кирпичами или камнями в процессе кладки.

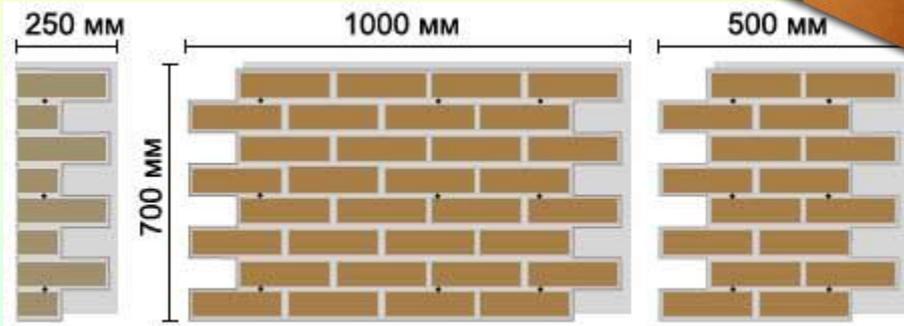
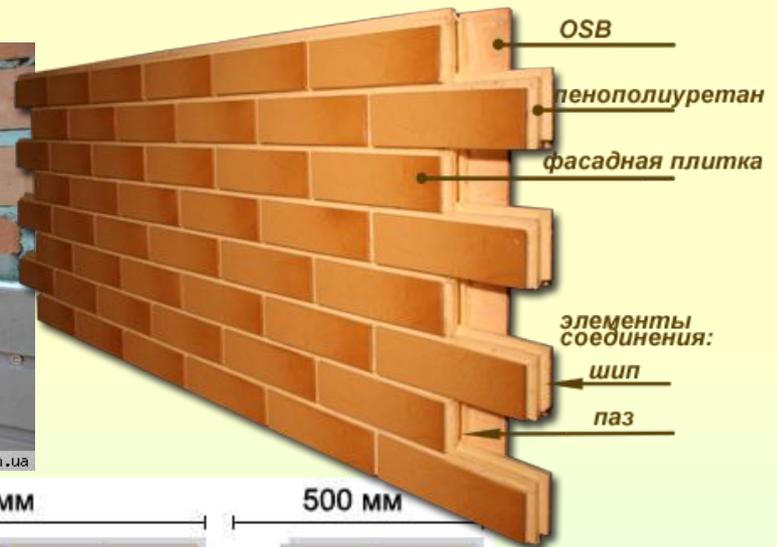
1 — V-образная петля в стене; 2 — скоба, соединяющая плиты; 3 — штырь (пирон); 4 — крюк, удерживающий плиту; 5 — стальной стержень

## Панели из стеклопластика

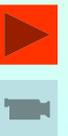


Крепеж декоративных отделочных панелей (ДОП) при наружной отделке осуществляется, как правило, на дюбель или на саморезы . В дальнейшем для маскировки мест крепления дюбелей (саморезов) и мест стыка ДОП друг с другом используется двухкомпонентная мастика с набором красящих пигментов (предлагаемая в комплекте). Достоинством данного варианта является высокая скорость монтажа.

В основе производства **термопанелей** лежит технология термопрессования клинкерной плитки «под кирпич» в пенополистирол. Для этих целей производится специальная плитка толщиной 15 мм с коническими углублениями на тыльной стороне (так называемый «ласточкин хвост»). Вспениваемый при формовке утеплитель образует с плиткой неразборное замковое соединение.



Термопанель крепится к несущим стеновым поверхностям на специальные саморезы и не требует дальнейшей обработки.



## Основные характеристики фасадных систем:

Показатели системы	Вентилируемые системы			«Мокрые» системы	
	Металл. сайдинг (профнастил)	Фасадная панель с крошкой из натур. камня	Фасадные панели Marmoroc (Сканрок)	Тонкослойная штукатурка по утеплителю	Толстослойная штукатурка по утеплителю
Срок службы	20-40 лет	30-50 лет	50 лет	10-30 лет	10-30 лет
Стоимость материалов на 1 кв.м	\$20-25	\$30-40	\$40-55	\$20-30	\$20-30
Стоимость работ по монтажу 1 кв. м	\$10-15	\$15-20	\$15-20	\$15-25	\$15-25
Вес 1 кв.м системы	10- 15 кг	20- 25 кг	25- 45 кг	25- 35 кг	45- 55 кг
Ремонто-пригодность	***	*****	****	***	***
Сезонность работ	без огранич	без огранич	без огранич.	от +5°С до +20° С	от +5°С до +20° С

