

**Лекция 3. Материалы для утепления и отделки. Современные изоляционные материалы. Минеральная вата. Пенополиуретан. Фасады. Современные материалы и технологии. Навесные фасадные системы. Сайдинг. Сэндвич–панели. Гипсокартон. Композитные панели. Подвесные и натяжные потолки.**

### ***Минеральная вата.***

В понятие минеральная вата согласно ГОСТ 52953-2008 «Материалы и изделия теплоизоляционные. Термины и определения», входят следующие разновидности ваты:

Стекловолоконная вата: Минеральная вата, изготовленная из расплава стекла.

Каменная вата: Минеральная вата, изготовленная преимущественно из расплава изверженных горных пород.

Шлаковая вата: Минеральная вата, изготовленная из расплава доменного шлака.

Характеристика



Минеральная вата (в зависимости от вида исходного сырья) может иметь различную структуру волокнистости, заданную технологически: горизонтально-слоистую, вертикально-слоистую, гофрированную или пространственную, что расширяет возможности её применения в тех или иных конструкциях.

Она характеризуется значительной устойчивостью к высоким температурам и действию химических веществ. Минеральная вата обладает также отличными тепло и звукоизоляционными свойствами.

В настоящее время вырабатывается значительное количество минеральной ваты, находящей широкое применение в строительстве. Области ее применения — это тепловая изоляция стен и перекрытий, также минеральная вата широко используется для изоляции высокотемпературных поверхностей (печи, трубопроводы и тд.), огнезащиты конструкций и в качестве звукоизоляционного материала в перегородках, акустических экранах.

Область применения

Минеральную вату применяют:

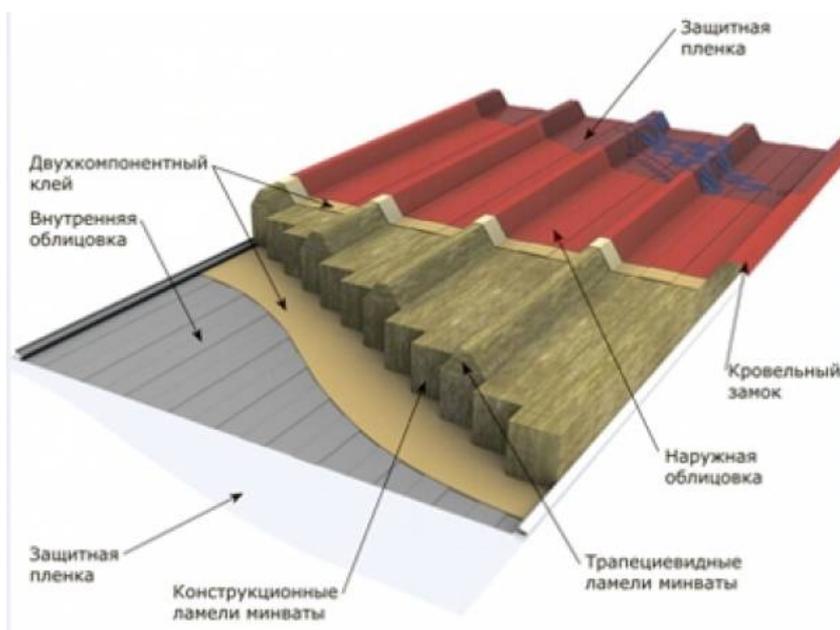
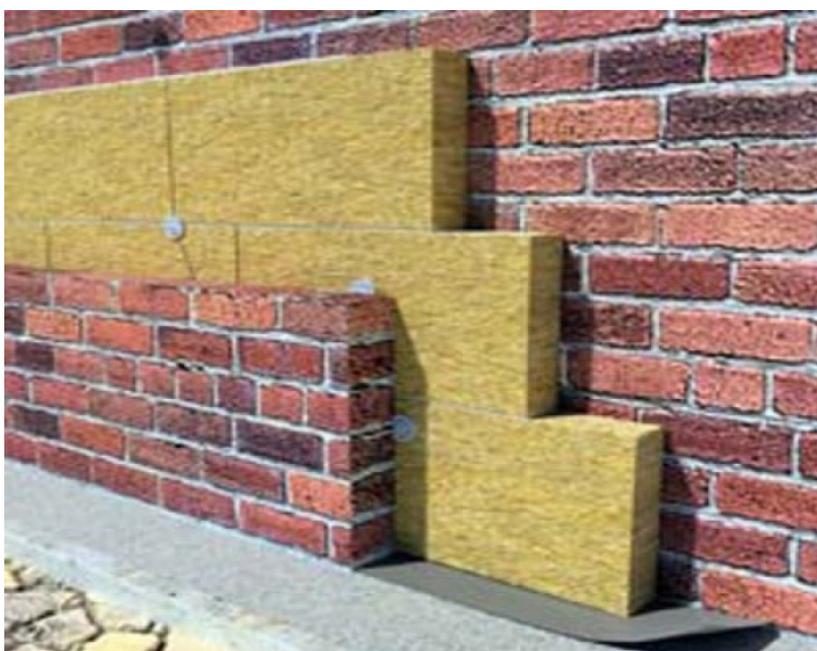
В качестве ненагруженной изоляции горизонтальных, вертикальных и наклонных строительных ограждающих конструкций всех типов зданий.

В системах наружного утепления штукатурного типа.

В качестве теплоизоляционного слоя в навесных вентилируемых фасадах.

В системах с утеплителем с внутренней стороны ограждающей конструкции.

В системах с утеплителем внутри ограждающей конструкции (трёхслойные бетонные или железобетонные панели, трёхслойные сэндвич-панели с металлическими обшивками, слоистая кладка).



В качестве тепловой изоляции промышленного оборудования, резервуаров и трубопроводов тепловых сетей, магистральных нефте- и газопроводов, технологических трубопроводов электростанций, металлургических, нефтехимических и др. промышленных предприятий.

В качестве нижнего теплозвукоизоляционного слоя в многослойных покрытиях плоских кровель, в том числе при укладке на поверхность без устройства цементной стяжки.

В качестве теплозвукоизоляционного слоя в покрытиях плоских кровель, в том числе при укладке на поверхность без устройства цементной стяжки.

В качестве верхнего теплозвукоизоляционного слоя в многослойных покрытиях плоских кровель, в том числе при укладке на поверхность без устройства цементной стяжки.

Существуют ряд документов (ГОСТов) согласно которым регламентируются основные показатели изделий из минеральной ваты:

1. ГОСТ 9573-96 «Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные»
2. ГОСТ 21880-94 «Маты прошивные из минеральной ваты теплоизоляционные»
3. ГОСТ 22950-95 «Плиты минераловатные повышенной жесткости на синтетическом связующем. Технические условия»

Большинство производителей в настоящий момент производят минеральную вату по собственным Техническим условиям (ТУ), в этих документах прописывается гораздо более высокие требования к выпускаемому утеплителю, чем те которые фигурировали в ГОСТ.

### Влияние минеральной ваты на здоровье человека

Потенциальная опасность минераловатных теплоизоляционных изделий как источника канцерогенных факторов — пыли и фенолформальдегидных смол — послужила основанием для многих исследований воздействия её на

человека и животных. Так, например, в декабре 1997 года Европейским союзом была опубликована директива, классифицирующая различные сорта минеральной ваты по степени опасности. Согласно этой директиве, минеральная вата рассматривалась как раздражающее вещество (ирритант); ко 2 (потенциально опасно) или 3 (недостаточно данных для надёжной оценки) группе канцерогенной опасности её относили в зависимости от содержания оксидов щелочных и щелочноземельных металлов и размера волокон. Весьма жёсткий подход по оценке опасности искусственных минеральных волокон принят в Германии; здесь запрещены многие виды минеральных волокон, в других странах рассматривающиеся как безопасные; что вызывает серьёзное беспокойство производителей.

Международное агентство по изучению рака (МАИР) в 2001 году подготовило доклад о оценке канцерогенности искусственных минеральных волокон, согласно которому стеклянная (из непрерывного стекловолокна), каменная и шлаковая вата отнесены к группе 3 по степени опасности (для МВ из этих материалов отсутствуют достаточные доказательства канцерогенности для человека, а свидетельства в пользу канцерогенности для животных ограничены). В то же время МВ, изготовленная из огнеупорных керамических волокон и из некоторых видов прерывного стекловолокна, отнесена к группе 2В по степени опасности (для этих типов минеральной ваты существуют обоснованные данные, подтверждающие канцерогенность для животных).

По классификации Международного агентства по изучению рака (МАИР), подтверждённой в США в 2009 году организацией NTP (National Toxicology Program), изделия из минеральной ваты не могут быть отнесены к категории канцерогенов для человека.

#### Классификация МАИР (IARC/CIRC)

##### Группа 1

Агенты, канцерогенные для человека: древесная пыль, бензол, табак, асбест.

## Группа 2

2А (агенты, вероятно канцерогенные для человека): выхлопные газы дизельных автомобилей, использование ламп для загара.

2В (агенты, которые могут быть канцерогенными для человека): кофе, бензин, сахарин, жидкость для сухой чистки, овощи в рассоле.

## Группа 3

Агенты, которые не могут быть отнесены к категории канцерогенов для человека: минеральная вата, кофеин, чай.

## Группа 4

Агенты, вероятно не являющиеся канцерогенами для человека: капролактамы (мономер, использующийся при синтезе полимера Нейлон-6).

Применение скрепляющих смол в минеральной вате регламентируется как технологически (их там, как правило, менее 4 %, и это твёрдые смолы, устойчивые при условиях эксплуатации), так и путём нормирования эмиссии (выделения) их составляющих. При этом цель — обеспечить содержание соответствующих веществ в воздухе ниже ПДК, даже если речь пойдёт о замкнутом объёме комнаты. Этот подход (нормирование содержания вещества в материале и выделения из него с целью обеспечения ПДК) — общий для разных материалов и входящих в их состав веществ.

Замеры по содержанию волокон в воздухе изолированных помещений показали, что их содержание значительно ниже установленных в Евросоюзе ПДК, даже во время монтажа конструкций, когда теплоизоляционный материал имеет открытый контакт с воздухом.

### ***Пенополиуретан.***

ПЕНОПОЛИУРЕТАН – полимер №1 в мире – относится к классу газонаполненных пластмасс или как их еще называют пенопластов. (К последним относятся также резольные, карбамидные, полистирольные и др. разновидности.)

Образование пенополиуретана происходит при реакции двух жидких компонентов – изоционата и полиола, – в результате которой образуются микрокапсулы, заполненные воздухом.

Благодаря этому свойству жесткого пенопласта из двух жидкостей, пенополиуретаны нашли очень широкое применение в повседневной жизни человека.

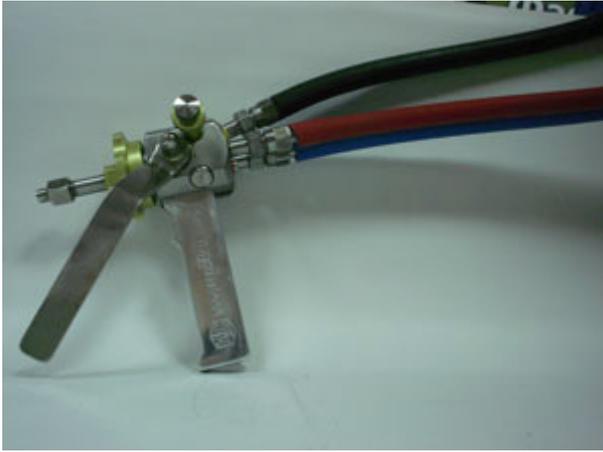
Технология производства пенополиуретана подразумевает два варианта: **НАПЫЛЕНИЕ** и **ЗАЛИВКА**.

Напыление ППУ

Если ингредиенты (изоционат и полиол) смешиваются с воздухом, то образуется мелкодисперсная аэрозоль, которая наносится на поверхность. Этот процесс называется **НАПЫЛЕНИЕ** пенополиуретана. Для этого необходимо использовать пистолет-распылитель ППУ (показан на фото ниже в работе и крупно).



Напыление ППУ на ангар



### Пистолет- распылитель ППУ

Работа очень похожа на покраску из краскопульты: оператор перемещается вдоль поверхности, которую необходимо защитить теплоизоляцией (будь то стена, пол, потолок или даже труба).

Любой теплоизоляционный материал на 85-90% состоит из воздуха, поэтому гораздо удобнее и выгоднее изготавливать утеплители на месте строительства, нежели гнать «транспорт с воздухом» из другого конца страны.

К примеру, Вы загрузили в вагон 60 тонн компонентов в 200 литровых бочках и привезли их. Много это или мало? Из этого вагона получится  $60\,000 \text{ кг} / 40 \text{ кг/куб.м}$  (плотность материала) = 1500 кубометров ППУ. При перевозке его от производителя понадобилось бы 15 вагонов!

Технологический метод «напыления пенополиуретана» реализуется посредством применения установки ПЕНА-20 с пневматическим распылителем. При этом решается широкий круг задач по утеплению.

### Заливка ППУ

Если ингредиенты смешиваются без доступа воздуха, то образуется монолитная, ровная струя, которую можно впрыснуть в ограниченную полость. Этот процесс называется ЗАЛИВКА пенополиуретана. Для этого необходимо использовать Заливочную Головку (показана на фото ниже в работе (заливка скорлупы) и крупно).



Заливка ППУ в форму



Заливочная головка

Отличительная особенность данной технологии – экономичность. Достаточно залить смесью ингредиентов дно формы, и через 20-25 с композиция увеличивается в объеме, заполняя все пространство формы.

Другая отличительная черта – возможность получать изделия любого рельефа.

Благодаря этому, технология ЗАЛИВКИ ППУ позволяет получать широкую гамму различных изделий: теплоизоляционные скорлупы; плиты; сэндвич-

панели; панели с облицовкой; термолари; элементы холодильников; термопанели; терки, декор; багеты; элементы мебели, пчелиные улья, элементы воздухопроводов и системы вентиляции и многое другое.

Еще одно перспективное направление – производство утепленного бруса, уже давно известное за рубежом. Между двух досок заливается ППУ, который, вспениваясь, «сшивает доски». Последующая обработка на станке даёт имитацию бревен. Преимущества: такой брус толщиной 150мм по теплопроводности соответствует настоящему бревну толщиной 800мм! Но дом, построенный из утепленного ППУ бруса легче, дешевле и теплее!

Итак, методом заливки пенополиуретана возможно получить любое изделие. Главное – правильно подобрать сырье и качественно перемешать композицию.

Сферы применения пенополиуретана:

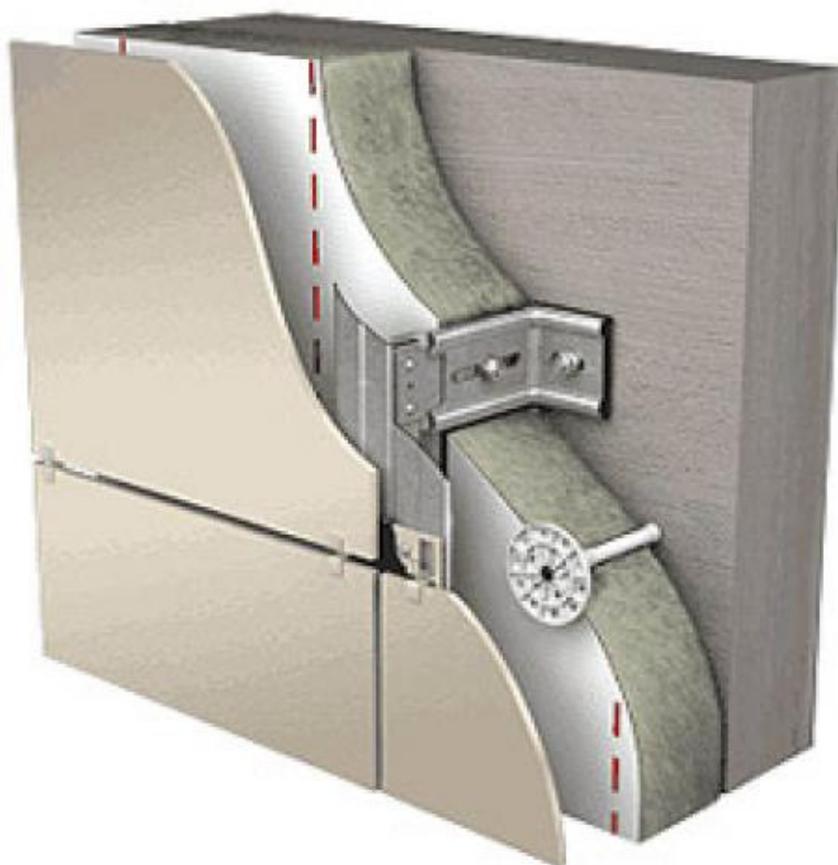
- Строительство быстровозводимых промышленных и гражданских объектов (сэндвич-конструкции);
- Строительство и капитальный ремонт жилых зданий, индивидуальных домов, коттеджей (теплоизоляция наружных стен, внутренняя изоляция кровли, изоляция оконных проемов, дверей и т.д.);
- Промышленное и гражданское строительство (наружная гидро- и теплоизоляция кровли жестким пенополиуретаном методом напыления);
- Трубопроводный транспорт (теплоизоляция мазуто- и нефтепроводов, высокоэффективная изоляция низкотемпературных трубопроводов на объектах химии методом заливки под предварительно смонтированный кожух);

- Тепловые сети населенных пунктов (теплоизоляция жестким пенополиуретаном трубопроводов горячего водоснабжения при новой прокладке или при капитальном ремонте);
- Холодильная техника (тепло- и хладоизоляция бытовых и торговых холодильников и морозильников, складов-хранилищ пищевых и сельхозпродуктов);
- Транспортная холодильная техника (тепло- и хладоизоляция авторефрижераторов, железнодорожных вагонов-рефрижераторов типа «термос»);
- Радио и электротехника (придание вибростойкости различным электрическим устройствам, гидрозащита контактных соединений);
- Автомобилестроение (формованные детали внутреннего интерьера автомобиля на основе эластичных, полужестких, интегральных, термоформуемых пенополиуретанов);
- Мебельная промышленность (изготовление мягкой мебели с использованием эластичного пенополиуретана (поролон), корпусных и декоративных элементов из жесткого пенополиуретана, лаки, клей, покрытия и др.);
- Легкая промышленность (производство полиуретановых синтетических кож и изделий, дублированные ткани на основе пенополиуретана и др.);
- Вагоностроение и самолетостроение (формованные изделия из эластичных пенополиуретанов с повышенной огнестойкостью, тепло- и шумоизоляция на основе специальных марок пенополиуретанов);
- Машиностроение (изделия из термопластичных ПУ и специальных марок ПУ и пенополиуретанов).

Пенополиуретан – это высоко эффективный, высоко технологичный, высоко качественный и доступный по цене и уникальный по своим характеристикам, теплоизоляционный материал.

### ***Навесные фасадные системы.***

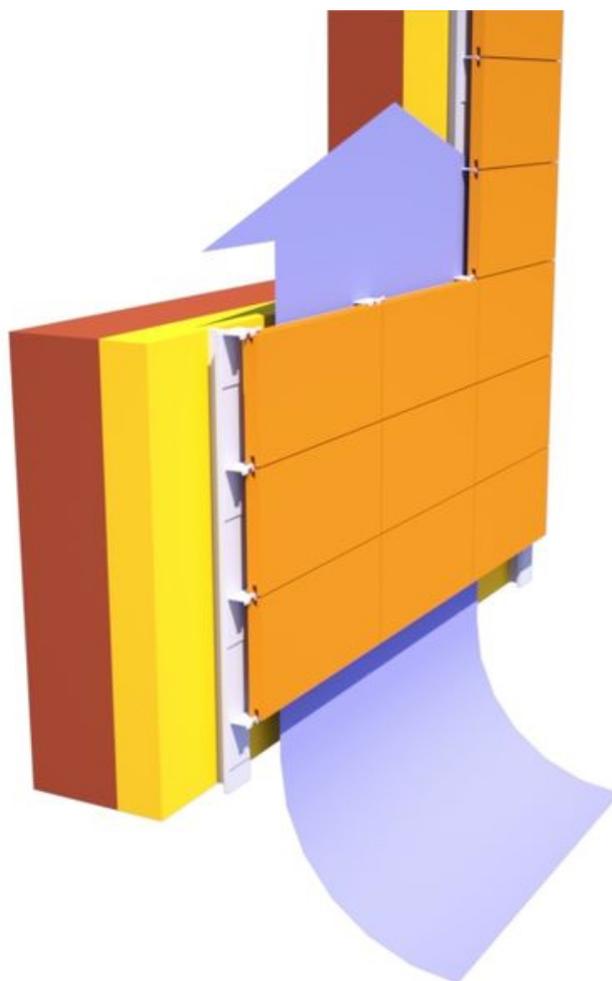
Навесной вентилируемый фасад — технология выполнения фасада, система, состоящая из облицовочных материалов, которые крепятся на стальной оцинкованный, стальной нержавеющей или алюминиевый каркас к несущему слою стены. По зазору между облицовкой и стеной свободно циркулирует воздух, который убирает конденсат и влагу с конструкций.



Все элементы крепления вентилируемой фасадной системы являются универсальными, что позволяет решать сложные архитектурные и конструкторские задачи от классических до ультрасовременных.

Для дополнительного утепления стен здания к стене посредством тарельчатых дюбелей крепится минераловатный утеплитель. На цокольной части здания используется экструзионный (пенополистирольный) утеплитель. Он не пропускает и не впитывает влагу. При этом величина зазора между утеплителем и фасадом здания не должна быть менее 40 мм.

(По разным источникам от 20 до 50 мм, причем в России приняты большие значения зазора чем в США и в Европе). Это позволяет восходящим потокам воздуха циркулировать между облицовочным материалом и стеной, высушивая слой утеплителя в случае попадания на него влаги. С целью предотвращения выдувания воздуха из утеплителя он накрывается ветрозащитной, паропроницаемой мембраной (пленкой). Применение вентилируемого фасада с утеплителем выносит «точку росы» за пределы несущих стен здания в зону утеплителя.



Данная система способствует сохранению тепла в помещении, препятствует появлению сырости и существенно уменьшает количество строительного материала, необходимого для возведения стен зданий, что ведет к экономии средств при строительстве, облегчению всего сооружения и возможности увеличения этажности здания.

Воздушный зазор между стеной и декоративной панелью значительно уменьшает теплоотдачу здания.

Преимущества и недостатки.

Основные преимущества навесных вентилируемых фасадных систем:

возможность использования различных облицовочных материалов (кирпич, натуральный камень, деревянную фасадную доску (планкен), композит, керамогранит, реечный профиль, алюминиевый лист, асбестоцементные и фиброцементные листы)

широкая возможность цветовых комбинаций (карта цветов) — фирменные карты цветов производителей, RAL

высокие тепло- и звукоизоляционные характеристики системы

благодаря слою утепления, «точка росы» выносится за пределы несущей стены здания

значительное сокращение затрат на отопление здания

долговечность: срок безремонтной эксплуатации систем навесных вентилируемых фасадов — до 50 лет

устойчивость фасадной системы к атмосферным воздействиям

быстрый монтаж фасадной системы в любое время года

Основные недостатки:

несоблюдение предусмотренных альбомами технических решений конструктивных методов по обеспечению пожарной безопасности навесных фасадов, а также применение материалов, не прошедших натуральных огневых испытаний по ГОСТ 31251-2003, приводит к снижению пожароустойчивости зданий

необходима высокая квалификация монтажников

отсутствие ГОСТ и СНиП на монтаж вентилируемых фасадов

работы не требуют допуска в СРО (это допускает к работе неквалифицированных работников и большое количество организаций не

имеющих соответственного опыта), отсюда повышается риск обрушения, возгорания и потери свойств теплоотдачи утеплителя

Виды облицовки вентилируемых фасадов:

Керамический гранит

Алюминиевые композитные панели

Фиброцементные панели

Планкен (деревянная фасадная доска)

Металлический сайдинг

Натуральный гранит

HPL панели

Терракотовые панели

Стеклопанели

Металлические кассеты

Фиброцементный сайдинг

### ***Сайдинг.***

Сайдинг (англ. siding — наружная облицовка) — негорючий материал облицовки стен зданий и выполняющий две функции: утилитарную (защита здания от внешних воздействий, таких как дождь, ветер, снег, солнце) и эстетическую (декорирование фасада дома).

Сайдинг впервые стали использовать в Северной Америке в XIX веке. Строганные и крашеные деревянные доски прибивали к стене под углом таким образом, чтобы следующий горизонтальный слой немного нависал над предыдущим — при таком расположении досок вода скатывалась по облицовке. Такую обшивку стали называть сайдингом.

В 50-х годах XX века в США и Канаде начали производить виниловые фасадные панели, намного более долговечные, чем деревянные, не требующие ухода, простые в монтаже. В то же время появились металлические панели — металлосайдинг, а также цементные — цементный

сайдинг. Для облицовки цоколя применяют более прочный — цокольный сайдинг.

### Древесный сайдинг



Древесный сайдинг (клееная вагонка) изготавливается из древесных волокон, прессованных под высокими давлением и температурой, с добавками специальных смол. Покрывают материал несколькими слоями краски или лака — это является надёжной защитой от агрессивных воздействий внешней среды. Облицовка выглядит как настоящее дерево. Поэтому её часто применяют в отделочных работах внутри помещений. Для наружных работ изготавливают древесный сайдинг из древесно-полимерных композитов — смеси древесных волокон и полипропилена. Современный древесный сайдинг служит не менее 15 лет, его не нужно подкрашивать, пропитывать и так далее. Кроме того, древесный сайдинг практически не впитывает влагу и не воспламеняется.

### Деревянный сайдинг



Деревянный сайдинг различают по виду предварительной обработки древесины и по виду сечения готового изделия.

Классификация деревянного сайдинга по виду обработки древесины:

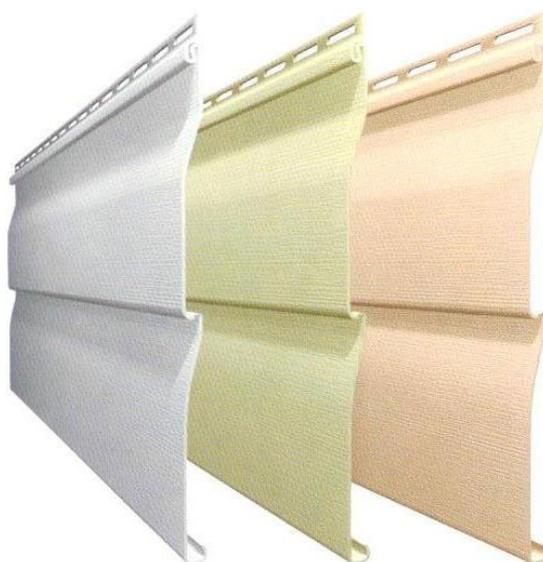
- древесина высушена до влажности 16—18 %. В этом случае для изготовления сайдинга применяют дерево стойких пород, таких как лиственница и твёрдые породы тропической древесины (ироко, тик, мербау и пр.)
- термообработанная древесина, то есть древесина, подвергшаяся термической обработке при температуре 170—220 °С и высокой влажности. Такая обработка меняет свойства дерева, оно становится весьма стойким, мало подверженным воздействию влаги, плесени и древооточцев. Для термообработки используют нестойкие породы, такие как сосна, ясень и т. п.
- древесина импрегнированная, т. е. пропитанная под давлением антисептиками.

В зависимости от вида сечения готового изделия различают:

- деревянный сайдинг «паз-гребень» — включает в себя различные профили вагонки и блок-хауса
- деревянный сайдинг «в четверть»

- деревянный сайдинг «внахлест» — включает доски прямоугольного сечения, сечения в виде клина и сечения «клин с выбранной четвертью», так называемая «американка»
- деревянный сайдинг «встык», синонимом которого является конструкционный материал планкен. В зависимости от профиля различают планкен прямой, планкен прямой с пазом и скошенный планкен.

### Виниловый сайдинг



Виниловый сайдинг может использоваться при отделке любого фасада. Внешне выглядит как самая обыкновенная доска для обшивки фасада, но он не теряет своего внешнего вида и через 20 лет: он будет выглядеть так же хорошо, как только облицованный фасад, даже после резких сезонных перепадов температуры, сильных ливней и трескучих морозов. Кроме того, материал, из которого изготовлен сайдинг, отлично моется, к нему практически не пристает грязь, так что ухода за ним требуется минимум — разве что смыть пыль из садового шланга.

### Технология изготовления

Первый виниловый сайдинг был произведён в 1959 году. Технология производства основана на экструзионном процессе, который состоит в продавливании через профилирующие отверстия расплавленного компаунда (сырьевой смеси) с целью получения виниловых лент заданных параметров. Ленту на выходе из экструдера обрезают по кромкам и придают ей определённый рабочий профиль (форм-фактор). Современные технологические разработки предполагают два способа получения винилового сайдинга: моноэкструзию и коэкструзию.

В настоящее время способ моноэкструзии применяется крайне редко и считается устаревшим. Наиболее современный способ изготовления винилового сайдинга методом коэкструзии предполагает двухслойное изготовление виниловой панели. Коэкструдер объединяет эти слои на молекулярном уровне.

Внешний слой (capstock), призванный защищать сайдинговую панель от ультрафиолетового излучения и осадков, составляет около 20-25 % от общей толщины полотна панели. Внутренний слой (substrate), предусмотренный из соображений прочности, тепло- и морозостойкости панели, сохраняет неизменными геометрические параметры и форму панели.

#### Состав

Поливинилхлорид (ПВХ) составляет более 80 % от основы винилового сайдинга, и именно благодаря ему сайдинг получил свое название: виниловый. В состав винилового сайдинга входят также вещества, улучшающие его физические и химические свойства: модификаторы, стабилизаторы, красители и пр. Они придают виниловому сайдингу различные цвета и оттенки, блеск, устойчивость к агрессивным воздействиям внешней среды, эластичность, упругость и долговечность. В качестве таких добавок в виниловом сайдинге применяют:

- диоксид титана (до 10 % от верхнего слоя), служащий для стабилизации структуры сайдинга и стойкости его пигментов. Он же предохраняет виниловый сайдинг от воздействия ультрафиолетовых лучей, препятствуя потере цвета под лучами солнца;
- карбонат кальция (15 % от нижнего слоя), основная задача которого — заполнить структуру винилового сайдинга;
- бутадиен (1 %), он стабилизирует состав, увеличивает износостойчивость и срок службы сайдинга;
- модификаторы, повышающие ударопрочность винилового сайдинга;
- смазочные вещества, служащие для того, чтобы избежать прилипания винилового сайдинга к металлу в ходе его изготовления, а также для того, чтобы поверхность сайдинга была идеально ровной и гладкой;
- концентрированные пигменты, используемые для придания сайдингу нужного оттенка.

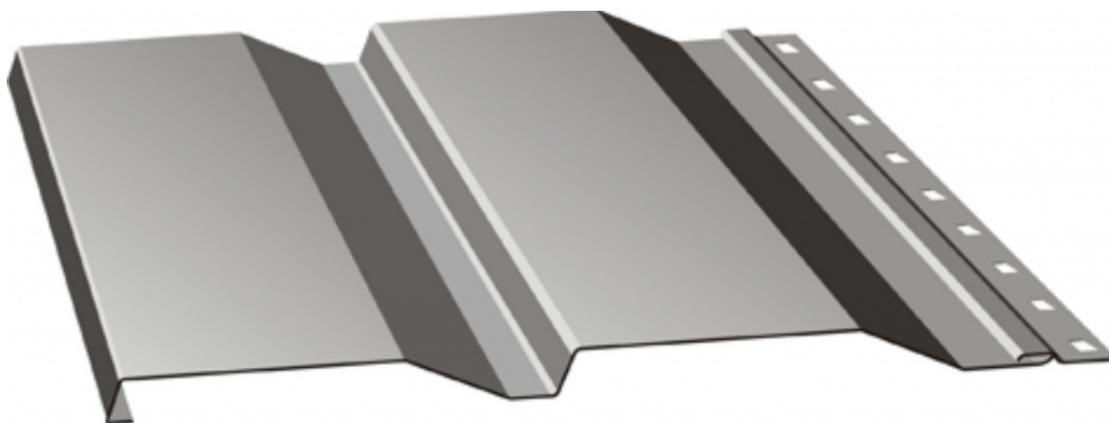
## Виды и форма

Сайдинг по типу установки и креплению рядовых панелей, делится на два вида: вертикальный и горизонтальный. Вертикальный имеет следующие особенности: симметричный форм-фактор панелей, вертикальная установка панелей. В России подобный тип панелей распространён мало и используется в основном для отделки нежилых помещений (кафе, автомойки, торговые павильоны). Горизонтальный сайдинг: панели, имитируют два основных вида деревянной обшивки: «корабельная доска» и «ёлочка».

Ещё одна форма панелей — «под бревно», так называемый «блок-хауз». В этом случае применяется другая технология изготовления внешнего слоя: как правило, ламинирующая плёнка с рисунком-имитацией натурального бревна (как окрашенного, так и без покрытия). Для наиболее полной имитации бревенчатого дома, углы обшивают венцом, который имитирует угол сруба.

Кроме имитации дерева из пластика делают и имитацию камня: цокольные, или как теперь их называют, фасадные панели. Эти панели позволяют выгодно обыграть цоколь или создать настоящий европейский домик.

### Стальной сайдинг



Стальной сайдинг преимущественно используется при строительстве промышленных зданий, складов, цехов и пр. Для того чтобы защитить металл от атмосферных воздействий, его покрывают специальным антикоррозийным составом. Материал очень разнообразен по цветовой гамме.

Самый большой недостаток стального сайдинга в том, что он имеет весьма большую массу, что повышает нагрузку здания на фундамент. Ещё один недостаток — сталь не восстанавливается после случайных повреждений, то есть вмятины остаются на фасаде навсегда. Ещё этот сайдинг имеет достаточно высокую стоимость. Здания, облицованные стальным сайдингом, приобретают урбанизированный промышленный вид.

### Цементный сайдинг



Цементный сайдинг делают из цемента и целлюлозного волокна.

Главное преимущество этого отделочного материала состоит в том, что он не горит, а, следовательно, его можно использовать при ремонтных работах на объектах, к которым пожарные службы предъявляют повышенные требования.

Недостатки цементного сайдинга: дороговизна; большой вес, что требует мощной монтажной обрешетки; сложность и неудобство при обработке — при его нарезке образуется кремниевая пыль, от которой необходимо защищаться масками и респираторами.

При облицовке жилых домов цементный сайдинг применяется довольно редко.

***Сэндвич–панели.***

Сэндвич-панель (англ. sandwich — многослойный бутерброд) — строительный материал, имеющий трёхслойную структуру, состоящую из двух листов жёсткого материала (металл, ПВХ, ДВП, магнезитовая плита) и слоя утеплителя между ними. Все детали сэндвич-панелей склеиваются между собой с помощью горячего или холодного прессования. В зависимости от назначения выделяются кровельные и стеновые панели.

## История

В 1930 году американский инженер Франк Ллойд Райт при осуществлении проекта «Unsonian» впервые использовал сэндвич-панели. Материал обладал рядом недостатков, но первоочередной задачей изобретения было сочетание в панелях эстетичности и лёгкости в эксплуатации.

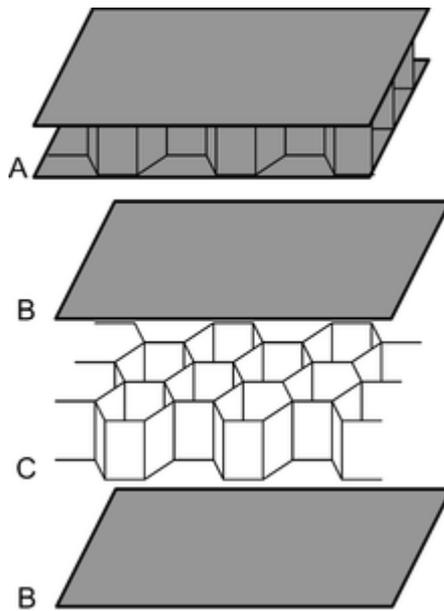
1950-е годы, Олден Б. Доу, брат генерального директора компании «Dow Chemical», создаёт эргономичные трёхслойные сэндвич-панели. Полученные стройматериалы отличались уникальными качественными характеристиками, поэтому быстро стали популярными в строительной сфере.

1959 год — компания «Koppers» открыла массовое производство панелей типа сэндвич, переквалифицировав своё автомобильное производство в цеха по выпуску нового стройматериала.

1960 год — компания «Alside» возвела производственный процесс панелей на совершенно новый уровень, сократив сроки и повысив скорость изготовления материала. В это время сэндвич-панели стали общеизвестными.

В России собственное производство появилось только в 1974 м г.<http://building.electroshield.ru/pages/about> Завод "Самарский «Электрощит» первый начал выпускать панели с наполнителем из пенополиуретана, одними из первых объектов были завод Камаз и «Атоммаш» в г. Волгодонске.

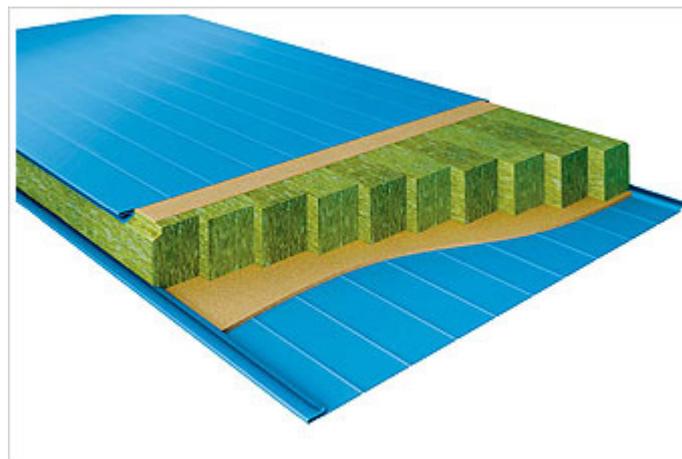
## Профили сэндвич-панелей



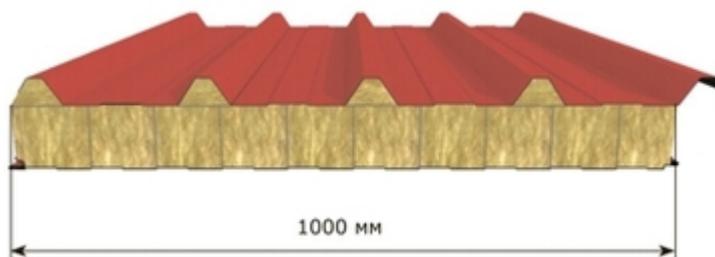
Сверху изображён композитный сэндвич в сборе (А); под ним лицевые отделочные панели (В) и утеплитель (С).

Профили бывают двух типов: стеновые и кровельные.

Стеновые сэндвич-панели по типу внешнего профиля разделяются на гладкие, простые профилированные и декоративные профилированные (сайдинговые и бревенчатые).



Кровельные сэндвич-панели могут быть профилированными с обеих сторон или только с наружной стороны.



### Утеплитель

В качестве утеплителя используется:

минеральная вата (базальтовое волокно)

пенополиуретан

пенополистирол

стекловолокно

Также существуют панели на основе утеплителя из пенополиизоцианурата.

Но на сегодняшний день данный продукт является малоизвестным.

### Минеральная вата

Один из наиболее востребованных в настоящее время утеплителей для сэндвич-панелей. Базальтовое волокно производится из силикатных расплавов горных пород, шлаков или их сочетаний. Как правило, панели с минватой актуальны при возведении несложных по конструкции построек, ремонт которых при возникновении необходимости будет проведен очень быстро. Минеральная вата ценна тем, что не поддерживает открытого горения; она обеспечивает отличные показатели тепло- и звукоизоляции, стойко переносит температурные колебания, воздействие агрессивных веществ.

### Пенополиуретан (ППУ)

Имеет ячеистую структуру. Его отличает уникальное сочетание лёгкости и прочности. Долговечность эксплуатации ППУ не зависит от уровня влажности окружающей среды. Панели с пенополиуретаном обеспечивают высокий уровень гидро- и теплоизоляции. ППУ не реагирует на воздействие плесени и других неблагоприятных биологических факторов; относится к категории трудногораемых материалов.

#### Пенополистирол

Малый по весу материал, имеющий ячеистую структуру. Это утеплитель, который широко используется при строительстве цехов, складских помещений, торговых павильонов, холодильных камер, дачных и жилых домов по "канадской технологии" и так далее. Сэндвич-панели с пенополистиролом монтируются/демонтируются в короткие сроки.

#### Стекловолокно

Является специфичным материалом, производимым из тончайших стеклянных нитей. Панели со стекловолокном, прежде всего, востребованы благодаря своим звукопоглощающим свойствам. По общим характеристикам стекловолокно схоже с базальтовыми волокнами. Оно негорючее, экологичное, удобное при перевозке и монтаже. Отмечается хорошая устойчивость к воздействию химических веществ. Сэндвич-панели из стекловолокна нельзя использовать при температуре более 40 °С.

#### Покрытие

Наружные слои сэндвич-панелей изготавливаются из оцинкованного металла. Поверх него может быть нанесено дополнительное покрытие. Именно внешний слой во многом объясняет те или иные свойства конечного продукта.

Основные материалы, используемые в качестве покрытия для панелей типа сэндвич: оцинкованная сталь, алюцинк, гипсокартон, пластизол, полидифторионад, полиэстер, пурал.

Оцинкованная сталь надёжно защищает поверхность от коррозии. Долговечность конструкции прямо пропорциональна толщине слоя цинка. Покрытие характеризуется простотой в обращении.

Алюцинк — это сплав алюминия и цинка, запатентованный американской компанией Bethlehem Steel. Точный состав вещества: 55 % алюминия, 43,4 % цинка, 1,6 % кремния. Покрытие отражает ультрафиолетовое излучение. Панели с таким верхним слоем могут эксплуатироваться при температуре до + 315 °С.

Гипсокартон представляет собой материал из двух листов строительного картона с сердечником в виде гипса. Это лёгкое и абсолютно безопасное покрытие для панелей; актуально для использования при отделке жилых помещений.

Пластизол — это модифицированный с помощью пластификаторов поливинилхлорид. В виду повышенной плотности покрытие сохраняет свои эксплуатационные свойства даже в неблагоприятных условиях окружающей среды. Пластизол хорошо переносит механическое воздействие. Подходит как для внутренней, так и для внешней отделки.

Пластиковые листы из жесткого ПВХ, полистирола или полипропилена — применяются для производства сэндвич откосов при отделке оконных проемов.

Полидифторионад (PVF2) — состав, формируемый из 80 % пластизола и 20 % акрила. Слой полидифторионада надёжно защищает материал от вредного воздействия перепадов температур, ультрафиолета, коррозии.

Полиэстер вырабатывается из полиэфиров, имеет волокнистую структуру. Хорошо переносит даже регулярное действие высоких температур. Покрытие на основе полиэстера не выгорает, адекватно воспринимает механическое воздействие.

Пурал является веществом, которое получается из модифицированного полиамидом полиуретана. Защищает поверхность от коррозии, выгорания, разрушения под действием перепада температур. Используется как внутри, так и снаружи здания.

ОСП (OSB) ориентированно-стружечная плита, создаётся путём склеивания деревянной стружки под высоким давлением.

Достоинства материала:

Быстрые сроки возведения или ремонта зданий.

Строительство может производиться в любое время года, практически вне зависимости от температуры.

Высокие показатели теплоизоляции.

Экологичность, гигиеничность, безопасность для человека.

Отсутствие лишней нагрузки на фундамент постройки.

Лёгкость транспортировки.

Не требуется дополнительная отделка.

Высокая звукоизоляция.

Возможность использования в сфере пищевой промышленности и мед. учреждениях.

Отсутствие реакции на воздействие химически агрессивных веществ или биологических факторов (плесень, грибок).

Низкая цена по сравнению с аналогами (кирпич, бетон, дерево...).

Недостатки материала[править | править исходный текст]

Не выдерживают существенную дополнительную нагрузку[1].

Высокая вероятность косметического повреждения

Сквозняк холодного воздуха через щели в местах соединения (устранимо монтажной лентой) (неактуально для сооружений, построенных по "канадской технологии")

Промерзание или "мостики холода" панелей в местах соединения из-за отсутствия утеплителя (неактуально для сооружений, построенных по "канадской технологии")

Повреждение каркаса и крепежа в месте стыка панелей из-за "точки росы" и обильного конденсата

Эмиссия токсичного формальдегида с поверхности OSB плит, которыми обычно облицовываются SIP-панели (в пределах европейских нормативов)

Более высокая цена чем при внешнем монтаже пенополистирольных блоков на стены дома.

### Сэндвич-панели поэлементной сборки

Помимо классических (клееных) существует и другая разновидность сэндвич-панелей — это панели поэлементной сборки. Основным отличием от классических панелей является то, что они собираются и монтируются непосредственно на строительном объекте из трех видов комплектующих: самонесущего кассетного профиля (основы панели поэлементной сборки), утеплителя и, как правило, профнастила в качестве внешнего слоя. Такие панели являются более экономичными, но и более трудоемкими при монтаже быстровозводимых зданий.

### ***Гипсокартон.***

Гипсокартон — («лист гипсокартонный», «сухая гипсовая штукатурка» (англ. «drywall»)) строительный материал, представляющий собой лист, состоящий из двух слоёв строительной бумаги (картона) и сердечника из слоя затвердевшего гипсового теста с наполнителями. Предназначается для устройства обшивок, перегородок, потолков в зданиях с сухим и нормальным влажностным режимом. Стандартная ширина листа — 120 см.



Гипсокартон изобрели в XIX веке в Америке. Это сделал Августин Сакетт, который владел бумажной фабрикой. Поиски новых рынков применения бумаги привели к изобретению «строительной доски», толщиной 15 мм. Это был «пирог» из 10 слоёв бумаги, которые скрепляли тонкую полосу гипса. Августин Сакетт получил патент на этот стройматериал. Но это был только прообраз современного гипсокартона. В том виде, который сейчас является принятым стандартом гипсокартон представил и запатентовал американский инженер Кларенс Утсман.

Из общей массы листа примерно 91,1 % приходится на двуводный гипс, 5,78 % — на картон, 1 % массы образован за счёт влаги, крахмала и органического поверхностно-активного вещества.

Гипсокартонные листы приклеивают к облицовочным поверхностям гипсовыми мастиками, либо крепят на обрешётку (деревянный или металлический оцинкованный каркас) шурупами.

Различают обычный гипсокартон (ГКЛ) и влагостойкий гипсокартон (ГКЛВ), а также огнестойкий соответственно ГКЛО. Влагостойкий гипсокартон предназначен для работ в помещениях с повышенным содержанием паров в воздухе (например, в ванных комнатах). Огнестойкий гипсокартон применяется в отделке порталов каминов и других мест вблизи источников

открытого огня. Существует также гипсоволокнистый лист ГВЛ, отличающийся повышенной прочностью.

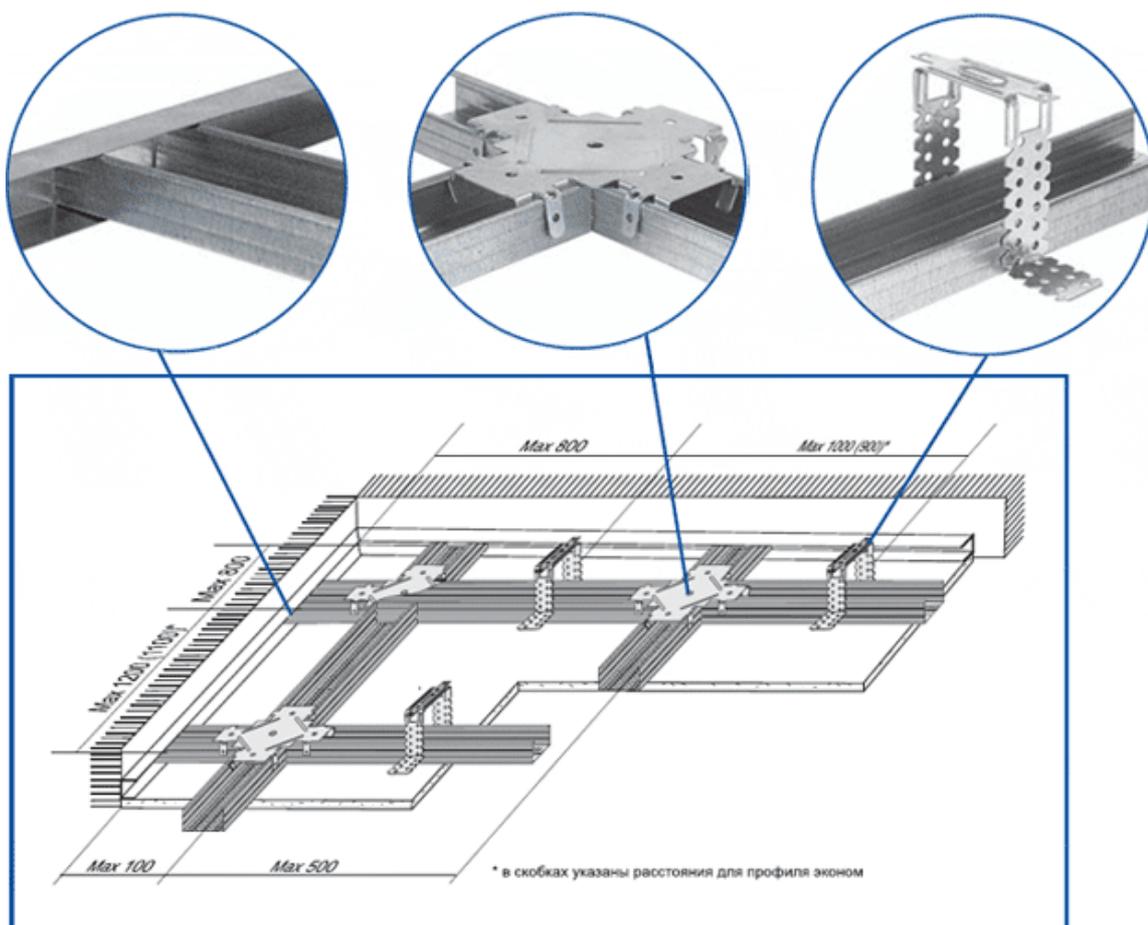
Гипсокартон — не новое явление в России. В Советском Союзе гипсокартон использовался ещё с 50-х годов XX века.

### Применение

Гипсокартон надёжно прижился на стройке — это простой в работе, недорогой, удобный и практичный материал для изготовления стен (перегородок) и их выравнивания (например, для подготовки стены к укладке кафеля).

В простейшем варианте такая перегородка состоит из решетчатого каркаса, состоящего из вертикальных брусьев на расстоянии 40..60 см друг от друга, на которые с двух сторон крепится гипсокартон. В жилых домах за рубежом каркас, как правило, бывает деревянный (в США типично использование деревянных брусьев сечением в 1,5 на 3,5 дюйма, т. н. «2x4»), в России чаще используются металлические профили. Популярен простой метод звукоизоляции, при котором вертикальные брусья ставятся зигзагом (так, чтобы ни один брусок не соприкасался одновременно с листами с обеих сторон стены), а пространство между листами заполняется стекловатой. Выемки от шурупов покрываются шпатлёвкой, на стыки гипсокартонных листов наклеивается специальная армирующая сетка, после чего стыки также заполняются шпаклёвкой. После высыхания нанесенная шпаклёвка шлифуется абразивной шкуркой, после чего законченная стена может краситься стандартными методами.

Гипсокартон также широко используется для изготовления многоуровневых потолков и оконных откосов. В потолках можно скрывать инженерные коммуникации.



### ***СМЛ (Стекломагние́вый лист)***

Стекломагние́вый лист (СМЛ) - универсальный листовой отделочный материал на основе магнезитового цемента и минерального наполнителя, армированный стеклотканью, который абсолютно не имеет вредных, токсичных примесей, что подтверждено санитарно-эпидемиологическим заключением РФ. Материал экологически чистый, не содержит вредных веществ и асбеста, не выделяет токсических веществ при нагревании.

Морозоустойчивость > 50 циклов;

Водоотталкивание  $\geq 98\%$

Теплопроводность – 0,21 Вт/м°с

### **Использование СМЛ**

СМЛ используется как для внутренней, так и наружной отделки стен, при изготовлении перегородок, при подготовке полов, для изготовления

различных потолков. Учитывая, что СМЛ имеет сертификат пожарной безопасности (группа НГ), он рекомендован к применению в детских и медицинских учреждениях и для путей эвакуации. СМЛ подходит для звукоизоляции стен, потолков. Может использоваться для отделки стен в машинных отделениях, метро, кинотеатрах, а также при отделке саун и бань.

#### Механическая обработка

СМЛ свободно режется резцами, ножом, ножовкой, сверлится обычными сверлами. Для крепежа применяются обычные гвозди, саморезы, клей. На поверхность СМЛ легко наносится любая краска, (без шпатлевки), клеятся обои, плитка.

СМЛ толщиной 6 мм рекомендован для производства перегородок. Перегородки исполняются как на деревянных, так и на металлических каркасах. Учитывая прочность листа, саморезы крепят на расстоянии 10 мм от края листа с шагом 250 мм.

Ваш выбор один раз и навсегда. Более долговечного, прочного, безопасного, удобного и экономичного материала на сегодня еще не придумано.

Убедитесь сами.

СМЛ, в отличие от других отделочных строительных материалов не содержит вредных веществ (асбест, фенолы и т.п.), что подтверждается результатами экспертизы, проведенной в Федеральном Центре Санэпиднадзора. Отмечен всего один контролируемый показатель - при норме 370 Бк/кг удельная эффективная удельная активность природных радионуклеидов в СМЛ составляет всего лишь 1/10 часть от допустимой нормы – 37 Бк/кг - превосходная оценка.

Стекломагниевого лист обладает антибактериальными свойствами, неподвержен воздействию плесневых грибов.

До появления СМЛ не было ни одного подобного материала, с подтвержденными пожарно-техническими характеристиками НГ (негорючий

ГОСТ 30244-94; СНиП 21-01-97). Гипсокартон и аналогичные ему материалы при прохождении подобных испытаний смогли подтвердить свои свойства, только лишь как слабогорючие, воспламеняемые, дымообразующие и токсичные.

Отделка стен, потолков, полов, колонн, устройство перегородок любой сложности под чистовую отделку (покраска, облицовка плиткой, оклейка обоями и т.п.). Незаменим при отделке пожарных выходов, путей эвакуации и изготовлении огнеупорных дверей и ворот (негорючесть).

СМЛ применяется для отделки бань, парилок, душевых, саун и бассейнов (влагостойкость, термостойкость).

СМЛ широко используется для отделки машинных залов, станций метро, кино-концертных залов, студий звукозаписи и т.д. (звуконепроницаемость), а также при изготовлении паллет, раздвижных регулируемых полов, переборок в судах, навесов, опалубок, крыш, деталей мебели, вентиляционных коробов, шахт скрытой проводки кабелей, труб и многого, многого другого.

СМЛ уже занял лидирующие позиции среди широко применяемых строительных материалов в таких странах как Япония, США, Тайвань, Китай, Корея, Англия, Филиппины. Сейчас СМЛ пришел и в Россию.

Физико-механические свойства:

- цвет: белый.
- состав: магнезит, бишофит, перлит, опилки, специальный наполнитель
- размеры (мм): 1220x2440
- толщины (мм): 3,4,5,6,8,9,10,12
- плотность (г/см<sup>3</sup>): 1
- влажность (%) 9-11
- прочность при изгибе (МПа) от 8 до 9
- морозоустойчивость, циклы: > 50
- водопоглощение от 10 до 14 за 24 часа

- водонепроницаемость (12 мм): 2 часа 0,2 (МПа) - выдерживает
- теплопроводность В/м \* °С: 0,21
- огнеупорность: удерживает огонь более двух часов при t°С > 1200о
- сопротивление на изгиб во влажном состоянии - 22 МПа

Отличительные особенности:

- негорючий
- влагостойкий, морозоустойчивый
- ударопрочный, высокопластичный
- экологически чистый

Применение:

- внутренняя и наружная отделка стен
- устройство полов и потолков
- специальная отделка пожарных выходов и путей эвакуации
- изготовление деталей мебели
- отделка бань, парилок, саун и бассейнов
- гостиничные комплексы: номера для проживания, кухни, рестораны
- медицинские учреждения, детские сады, школы и другие учебные заведения
- рекламные щиты и баннеры...

### ***Композитные панели.***

Алюминиевые композитные панели (АКП) — строительный облицовочный композитный материал. Панели состоят из двух предварительно окрашенных алюминиевых листов толщиной до 0,5 мм, между которыми вклеен (запрессован) полимерный лист (на основе полиэтилена низкого давления). Общая толщина пластины — от 3 до 6 мм. Основное применение — наружная облицовка с использованием технологии вентилируемого фасада.

Применяются также для внутренней моющейся, износостойкой облицовки в общественных местах (аэропорты, железнодорожные станции, больницы, рестораны и т. п.), для рекламных конструкций и временных выставочных павильонов.



### Использование

Монтаж алюминиевых композитных панелей использует возможность сгиба композитного листа с минимальным радиусом закругления (равным, как правило, толщине пластины). По периметру листа загибаются монтажные отгибы под прямым углом к основной поверхности; отгибы вставляются в специальный монтажный профиль, прикреплённый к стене, и надёжно защёлкиваются им. Различают три основных типа монтажных профилей:

с открытым стыком между панелями

с уплотняемым стыком

с водозащитным экраном позади открытого стыка.

Для придания фасаду жёсткости пластины подпирают брусками или плоскими щитами. Архитекторы могут формировать «рисунок» (членение) поверхности стены из стыков панелей (изменяя размеры самих панелей). Однако сами стыки — неизбежны, и добиться полностью гладкой поверхности при облицовке такими панелями невозможно.

### Свойства материала

Масса панелей составляет от 5.5 до 7.8 кг на квадратный метр, коэффициент линейного теплового расширения —  $7 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ .

Основное преимущество облицовки алюминиевыми композитными панелями — долговечность лакокрасочного покрытия, практически неограниченный выбор цветов при заказе промышленных партий.

Алюминиевые композитные панели не являются теплоизолирующими материалами. Напротив, параметры внутреннего полимерного листа подобраны так, чтобы обеспечить достаточно эффективный теплообмен, выравнивающий температуры наружного и внутреннего листов алюминия (в противном случае при нагреве на солнце возможна деформация пластин). Во избежание появления «мостиков холода» между кронштейнами монтажных направляющих и несущей стеной используются терморазрывные прокладки (из пластика или паронита).

Огнестойкость панелей зависит от конкретной модификации.

### ***Подвесные и натяжные потолки.***

#### ***Подвесной потолок***

Подвесной потолок - отделочная конструкция, подвешиваемая к основному потолку. Подвесные потолки применяются в декоративных целях, для улучшения акустики или подавления шума, а также с целью создать закрытое пространство под основным потолком для разводки кабелей или труб, установки элементов освещения.

#### **Конструкция**

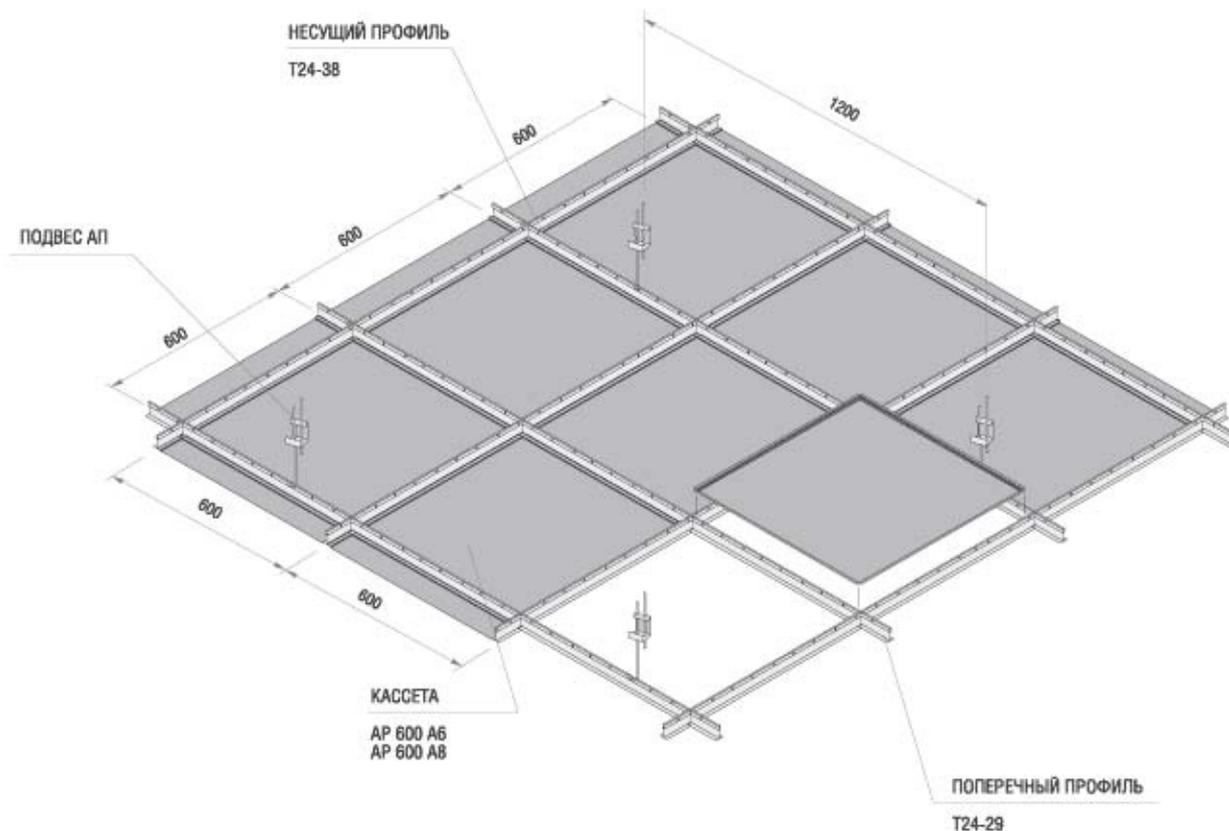
Подвесные потолки крепятся на жёсткий деревянный или металлический каркас, который в свою очередь прикрепляется к существующему потолку, обычно с применением подвесов. Если подвесы не используются, а каркас крепится напрямую к существующему потолку, то потолок иногда называют подшивным.

По конструкции каркаса и материалу покрытия выделяются следующие типы потолков:

Модульные:

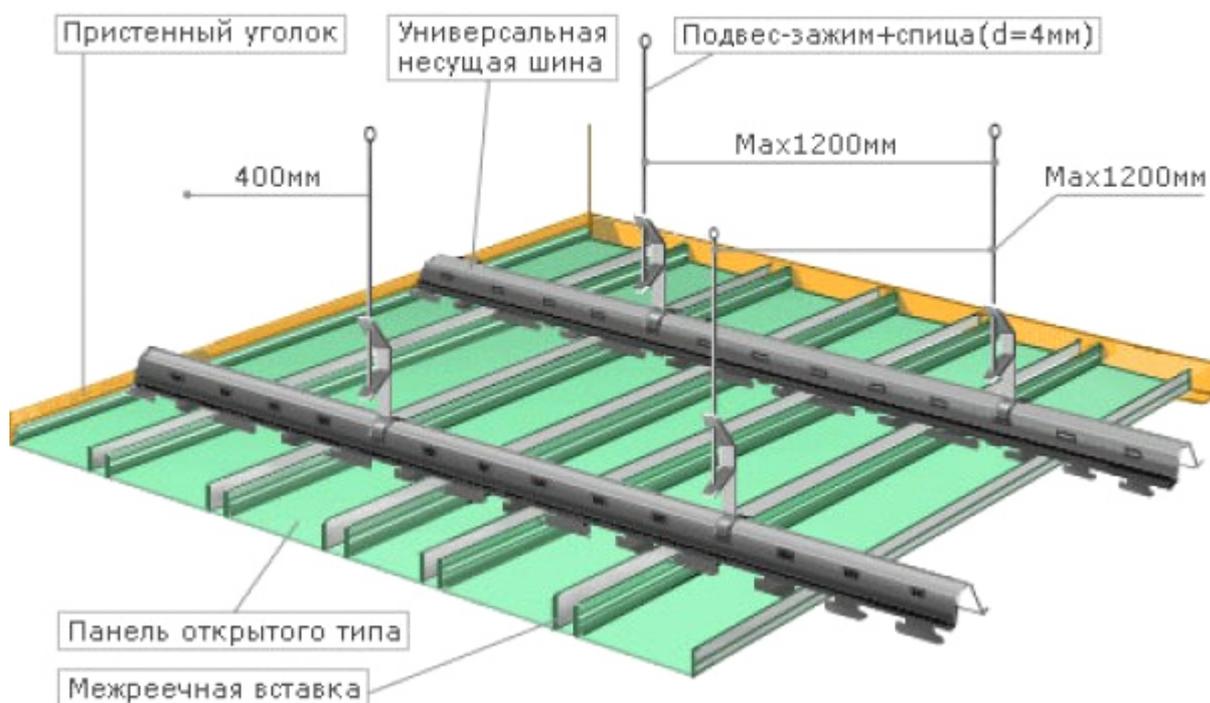
- Кассетный (растровый). Каркас в этом случае составлен из металлических профилей, образующих прямоугольники, на которые сверху укладываются модули потолка (плиты, кассеты). Наиболее популярны модули размером 60×60 и 60×120 сантиметров. Преимуществом данного вида потолка является возможность повторить контуры помещения: углубления, выпуклые детали, ниши. Недостатком подвесного потолка кассетного типа являются большой вес и уменьшение при его установке высоты помещения на 15—20 см.

**Схема монтажа кассетного потолка "Албес" с открытой подвесной системой (кассета AP600A6)**



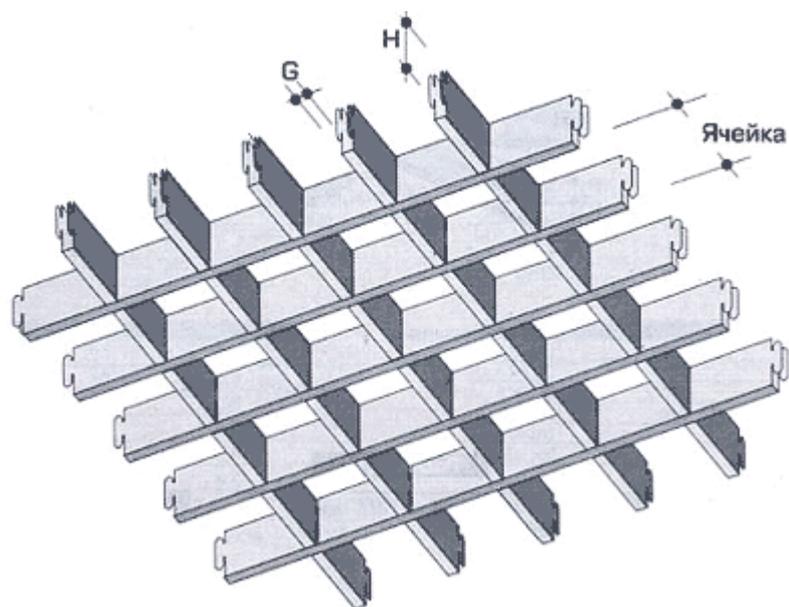
- Реечный. Модули этого потолка представляют собой длинные и сравнительно узкие панели (рейки) из алюминия, которые стыкуются между собой загнутыми краями. Наиболее популярны панели длиной 3—4 метра,

типичная ширина рейки — 10 сантиметров. Преимуществом данного типа потолка является легкость монтажа на криволинейных поверхностях. После монтажа такого потолка высота помещения уменьшается на 4—20 см. Реечные потолки обычно не используются в жилых комнатах, так как там они выглядят не очень уютно. Водо- и огнеупорны, морозоустойчивы, используются в небольших влажных помещениях (в ваннных комнатах), а также в неотапливаемых помещениях. Для внесения разнообразия во внешний вид подвесного потолка используются специально профилированные рейки — так называемая «раскладки» — вставляемые между основными панелями, а также светильники.



- Решетчатый (ячеистый, грильято от итал. *grigliato* — «решётка»). Данный вид потолка является разновидностью плиточных и кассетных потолков. Его отличают специальные полости (ячейки), закрытые с тыльной стороны фоновой подложкой. Форма проемов допускает разнообразие: может быть не только квадратной, а также овальной, круглой и т. д. Модули

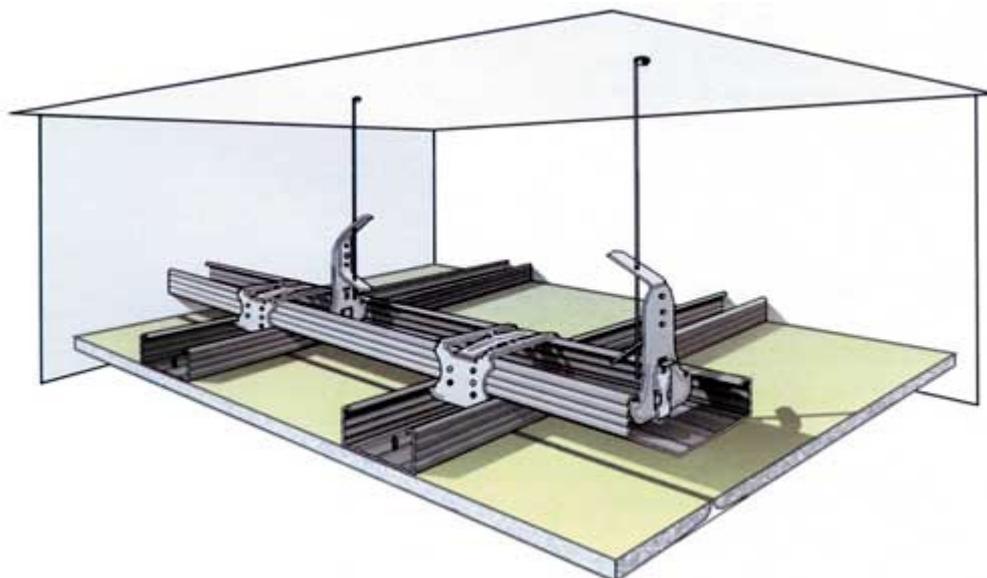
этого потолка (обычно U-образные) собираются в металлическую решётку. Размер модулей обычно в пределах от 5×5 до 20×20 сантиметров.



Цельные:

- Гипсокартонный. С применением сплошного листа гипсокартона. Такой потолок позволяет исправить неприглядный внешний вид базового потолка, спрятать проводку и инженерные коммуникации, вмонтировать элементы освещения, а также создать любые формы потолочного пространства. Особенностью таких конструкций является необходимость обустройства специальных люков для обеспечения доступа к коммуникациям, расположенным на базовом потолке из-за неразборности

самого потолка. Потери в высоте помещения после монтажа гипсокартонного потолка несущественны — около 3—5 см. Гипсокартон боится воды, поэтому потолки с использованием этого материала нельзя устанавливать в ванных комнатах.



- Натяжной потолок изготавливается из ПВХ плёнки шириной от 130 до 400 сантиметров.

### ***Натяжной потолок***

Натяжной потолок — конструкция из полотна, закреплённая на металлическом (алюминиевом) или пластиковом профиле (багете) под основным потолком.

### **История**

Конструкции, подобные натяжным потолкам, используются в жилых домах очень давно. Например, в Древнем Риме потолки драпировались тканью, в средневековой Армении использовали пропитанную мелом материю, которую натягивали на специальный каркас. В современном виде натяжные потолки появились с изобретением пленки ПВХ, и получили широкое распространение в странах Западной Европы в 60х гг. XX века.[1] Сначала натяжные потолки в основном использовались в квартирах и офисных

помещениях, где исправить настоящий потолок сложнее, чем "спрятать". Позднее, в свете современных тенденций натяжные потолки становятся уже неотъемлемой составляющей интерьера. Этому способствует ряд их преимуществ в сравнении с обычной отделкой потолка.

Преимущества

Высокая скорость монтажа и сокращение трудовых затрат, т.к. полностью исключаются трудозатраты на все подготовительные и финишные работы, связанные непосредственно с поверхностью потолка, которые не только весьма трудоёмки, но и могут порой занимать до недели в расчете на одно помещение в зависимости от используемой технологии.

Обеспечение защиты помещения от протечек воды сверху.

Эстетические свойства.

Пожаробезопасность.

Возможность внедрить практически любые дизайнерские решения.

Процесс монтажа натяжных потолков не оставляет грязи и строительного мусора.

Маскирующий эффект. Возможность скрыть швы и бытовые коммуникации.

Виды натяжных потолков

Существует два типа натяжных потолков: из сварной виниловой плёнки ПВХ и тканевые бесшовные.

Натяжной потолок из ПВХ



Потолки из виниловой плёнки изготавливаются под индивидуальные размеры и конфигурацию помещения. Изготовление происходит на производстве путём сварки полос поливинилхлорида шириной от 1 до 5 метров на ТВЧ-станках. При монтаже полотно натяжного потолка разогревают газовыми пушками до температуры 70 градусов, после чего плёнка размягчается, и её растягивают на предварительно смонтированный профиль. ПВХ потолки поставляются в разных цветах и фактурах (глянец, сатин, мат, замша и т.д.). К недостаткам потолков из ПВХ пленки можно отнести низкую морозоустойчивость (хотя для отапливаемых помещений этот фактор значения не имеет) и меньшую, по сравнению с тканевыми потолками, прочность (большинство производителей утверждают, что такие потолки не получится пробить, к примеру пробкой от шампанского). Отличительным достоинством таких потолков является водонепроницаемость (легко восстанавливаются после затопления) и эстетичным внешним видом. Наиболее популярные фактуры — глянцевая, матовая и сатиновая.

Глянцевые потолки позволяют добиться интересного эффекта с точки зрения дизайна. Глянцевые потолки имеют широкую цветовую гамму. Отличительная характеристика — зеркальное отражение. За зеркальной поверхностью полотна помещение визуально увеличивается. Недостатками глянцевых натяжных потолков, по сравнению с матовыми и сатиновыми, является более заметная на зеркальной поверхности линия шва.

Матовое полотно — классический вариант. Такой потолок легко впишется в любой интерьер и не будет отвлекать внимание от декоративных элементов помещения. На матовых натяжных потолках не бывает бликов и отблесков, благодаря чему они точно передадут любой выбранный вами цвет.

Сатиновые потолки схожи с матовыми, но рельеф их гладкий, благодаря этому светоотражающие свойства полотна усиливаются, и он кажется ослепительно белым. Сатиновая фактура придает легкое отражение света, полотно приобретает практически перламутровый оттенок.[2]

#### Текстильный натяжной потолок



Бесшовные потолки представляют собой текстильное полотно трикотажного плетения из полиэстеровой нити, полотно равномерно пропитывается смесью на основе полимера - полиуретана, затем отжимается, сушится и

каландрируется. Полотно бесшовных потолков поставляются рулонами шириной до 5 метров, индивидуальной подгонки под конфигурацию помещений не требуется. Для монтажа полотно отпускается нужным погонажем с рулона и без дополнительной обработки и нагрева фиксируется в монтажном профиле. Бесшовные потолки поставляются как в белом, так и в цветном исполнении. Бесшовные потолки по прочностным характеристикам приближаются к традиционным методам отделки, не боятся отрицательных температур.

#### Недостатки ПВХ потолков

Уязвимость. Полотно легко повредить острым предметом, например, шпателем при работе со стенами

Невозможность самостоятельной установки без помощи специальных профессиональных навыков и оборудования

#### Недостатки бесшовных потолков

Слабая способность долгое время задерживать воду

Относительно высокая цена, по сравнению с ПВХ потолком

#### Монтаж

Важным фактором выбора натяжных потолков является быстрота установки: время монтажа одного потолка средней сложности в помещении среднего размера составляет несколько часов. Более того, необходимо заметить удобство планирования и подготовительных условий для проведения ремонтных работ в целом. Монтаж натяжного потолка чаще всего проводится на завершающих стадиях ремонта, после завершения пыльных работ. Вызов специалистов для замера назначается перед наклеиванием обоев.

Технология монтажа натяжных потолков любых типов требует отступить от чернового или несущего потолочного покрытия минимум 3 см и более, если

за натяжным потолком предполагается монтаж любых других устройств (светильников, коммуникаций, проводки).

Полотно натяжного потолка монтируется на пластиковый или алюминиевый профиль ("багет"), который фиксируется на стенах или потолке-основе по системе дюбель-саморез. Способ крепления полотна натяжного в профиле зависит от типа натяжного потолка: для виниловых потолков используется гарпунный или штапиковый (клиновой) методы; для тканевых (бесшовных) натяжных потолков - шнуровой или метод крепления в профиль-прищепку.

Зазоры между сопряжением натяжного потолка со стенами, как правило, скрываются пластиковой декоративной накладкой (вставкой) из твердого или гибкого ПВХ.

Перед монтажом натяжного потолка требуется специальная подготовка помещения, включающая обеспечение свободного доступа к стенам помещения по периметру потолка, герметизацию щелей, очисткой поверхности потолка от плохо закреплённых или неровных деталей. Оклеивку комнаты обоями лучше делать после монтажа натяжных потолков. а вот "грязные работы" желательно закончить до.

## Многоуровневые натяжные потолки

### Зеркальный многоуровневый натяжной потолок

Классическая конструкция натяжного потолка представляет собой одноуровневую ровную плоскость. Однако существуют и многоуровневые конструкции. Многоуровневый натяжной потолок даёт возможность визуально разделить помещение на области, разграниченные по высоте. Багеты, на которые крепят полотна, могут быть не только прямыми, но и криволинейными. Натяжной потолок в форме арки или дюны позволяет организовать плавный переход между потолком и стенами, что достигается за счет объемной формы, визуально напоминающей холмы или дюны. [3]

## Художественные НП

Художественными натяжными потолками обычно называют натяжные потолки с нанесённым на их поверхность изображением. Наиболее широко в качестве рисунка используется изображение неба и облаков. Изображение наносится на специальных печатных машинах (принтерах) методом сольвентной или ультрафиолетовой печати с разрешением до 1200 dpi. Для потолков из ПВХ-плёнки макет изображения разбивается на полосы, затем во время изготовления потолка напечатанные полосы свариваются. Для бесшовных потолков изображение наносится сразу на всю ширину полотна.

### Звездное небо

Отдельно от всего ряда фактур и цветов натяжных потолков выделяют натяжной потолок типа «звёздное небо». Одноимённый визуальный эффект достигается с совмещением натяжного потолка и технологий освещения. Существуют четыре основных технологий реализации визуального эффекта «звездное небо»:

Эффект звездного неба достигается за счет специального источника света к которым подключают оптоволоконные нити. Имитация «Звездное небо» достигается за счет хаотичного мерцания. Оптоволоконные нити вплотную подводят к натяжному потолку или прокалывается и наружу выводится нить на 1 мм, на 1 кв. м. подводятся от 100 нитей. Днём же такой потолок ничем не отличается от обычного потолка.

В целом он полностью напоминает предыдущий, с той лишь разницей, что оптоволоконные волокна не спрятаны за тыльной поверхностью натяжного полотна, а выводятся сквозь него на длину от 20 см до 100 см в зависимости от необходимого эффекта. В результате этого сбоку можно увидеть прямые лучи света, напоминающие тонкие лазеры.

В этом варианте в дополнение к оптоволоконным системам или только самостоятельно используются специальные хрустальные рассеиватели

Swarovski, благодаря которым можно выделить наиболее яркие звезды звездных систем.

Использования готовых панно из ПВХ, на которые уже нанесено изображение звездного неба и подведены опτικο-волоконные нити или расставлены светодиодные источники света для имитации звездного неба. В этом варианте «звездное небо» может состоять из нескольких листов для монтажа большой площади потолка или больших галактик. Готовые панно часто используется самостоятельно.

Натяжной потолок типа "звездное небо" часто реализуют с предварительным нанесенным на полотно посредством фотопечати изображением.

#### Бактерицидные натяжные потолки

Специально для медицинских, санитарных и оздоровительных учреждений разработаны антибактериальные натяжные потолки. Полотно пропитывается антигрибковым и антимикробным составами, кроме того, в состав пропитки вводятся ингибиторы защищающие материал от воздействия ультрафиолетовых кварцевых ламп и химических препаратов используемых для дезинфекции. Состав полотен и пропитки, а также перечень бактерий против которых направлено действие, является Ноу-хау производителя. Как правило, он включает в себя вещества, препятствующие появлению и распространению плесневых грибов, грам-отрицательных и грам-положительных бактерий, а также золотистого стафилококка.