

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»
Кафедра строительных конструкций

Дисциплина «Иновационные материалы в строительстве»

**Рабочая тетрадь
для практического занятия на тему:**

*Современные виды стеновых панелей
для наружной отделки зданий*

Выполнил

студент гр. МПГ 04д -18

(ФИО)

Принял

доц. кафедры СК Рязанова В.А.

Уфа-2018

Цель работы:

- Ознакомление с основными видами стеновых панелей из различных материалов, используемых для наружной отделки зданий,
- изучение характеристик и свойств стеновых панелей для наружной отделки зданий ;
- изучение основ технологии стеновых панелей из различных материалов, используемых для наружной отделки зданий.

Используя информационный материал, изучить и заполнить рабочую тетрадь по данной теме практического занятия.

Среди новых отделочных материалов заметна тенденция к многофункциональности, то есть изделие должно не только отвечать требованиям эстетики, но и обладать теплоизоляционными и другими свойствами.

Панели для наружной отделки дома предлагаются множества видов:

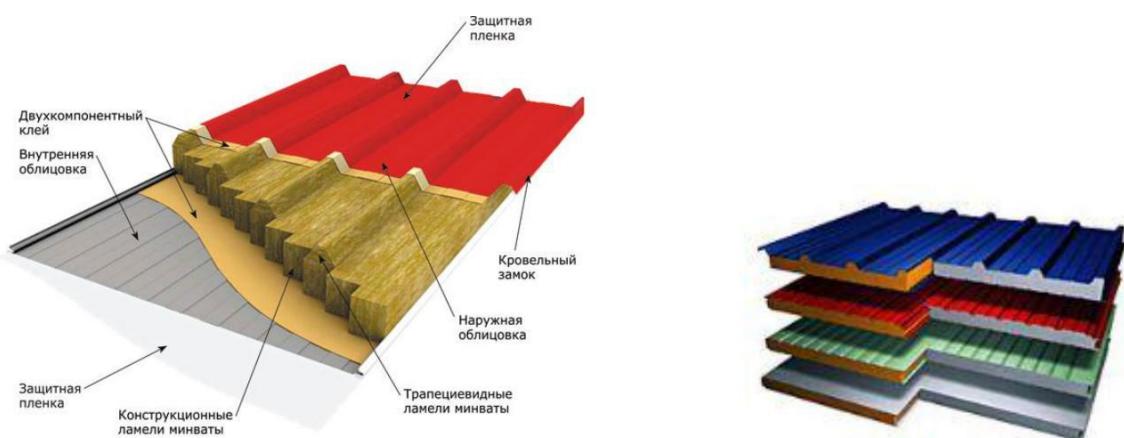
Среди них:

- сэндвич-панели с металлическими и ПВХ обкладками;
- панели фиброцементные;
- сайдинг из поливинилхлорида (панели ПВХ);
- трёхслойные фасадные конструкции (СИП – панели)
- термопанели).

Некоторые из них используются в российском строительном комплексе давно, производство других только начинается и не отличается большими объемами производства.

Рассмотрим некоторые из стеновых панелей для наружной отделки зданий.

1. Сэндвич – панели с обкладками из металлических листов



Размеры стеновых панелей

	Длина (мм)	Ширина (мм)	Толщина (мм)
Стеновые	1500 x 12000 (± 1)	1160 ($\pm 0,5$)	60 x 200
Кровельные	1500 x 12000 (± 1)	1160 ($\pm 0,5$)	60 x 200

Конструктивное решение

Этот вид отделки представляет собой законченную трёхслойную конструкцию, которая состоит из утеплителя, облицованного снаружи металлическими листами. Панель не требует дополнительной отделки снаружи и крепится к конструктивным элементам здания.

Применяемые материалы

В качестве утеплителя применяют следующие материалы:

1. *Пенополистирол*. Преимущества: высокие теплоизоляционные свойства, доступная стоимость, влагостойкость, придаёт дополнительную жёсткость конструкции. Из недостатков следует отметить горючность и подверженность воздействию грызунов.
2. *Плиты из базальтовой ваты* – абсолютно не горючий материал, занимает среднюю ценовую категорию. Быстро насыщается влагой, но способен так же быстро её отдавать. Недостаток – присутствие в синтетическом связующем ваты соединений фенола, вредного для организма человека.
3. *Пенополиуретан* – самый лучший наполнитель, сочетающий в себе все достоинства двух предыдущих материалов и обладающий наилучшими теплоизоляционными свойствами.

Область применения:

По своему назначению сэндвич-панели делятся на кровельные и стеновые. Стеновые сэндвич-панели применяются для формирования вертикальных поверхностей сооружений. Кровельные используются для покрытия крыш и наклонных поверхностей, а также для утепления существующей кровли зданий.

Технология производства (полуавтоматическое и автоматическое производство)

Полуавтоматическое производство

При полуавтоматическом производстве процесс выглядит следующим образом. Профилируются листы из стали, на нижний лист накладывается утеплитель (это может быть пенопласт, минеральная вата или другой теплоизоляционный материал). Поверх утеплителя наносят клей, а сверху

укладывают еще один металлический лист. Вся эта конструкция помещается под горячий пресс. После этого осуществляется обработка полученной промежуточной конструкции — убирается лишний материал. Подобный процесс является достаточно длительным, трудоемким и низкопроизводительным, поскольку многие участки работы приходится делать вручную.

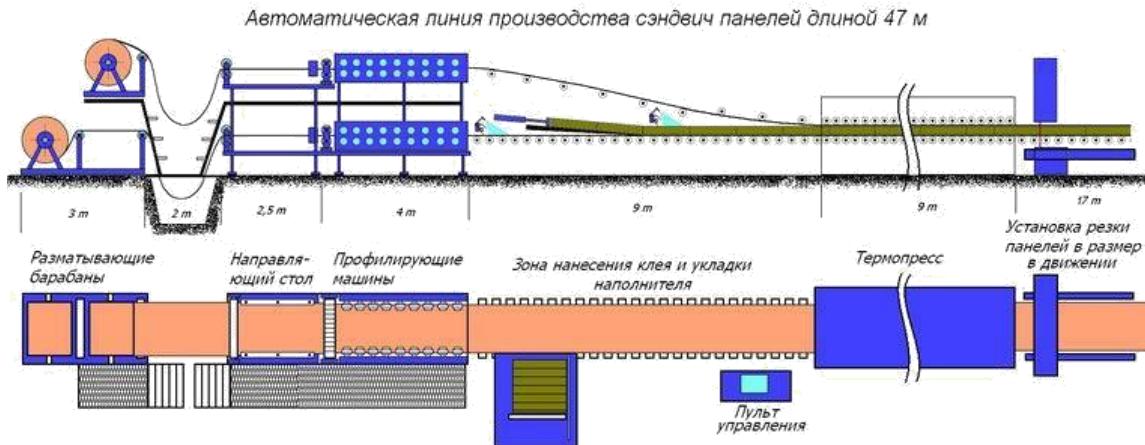
Сегодня на полуавтоматических линиях изготавливаются, например, пенополиуретановые панели. В этом процессе применяется метод вспенивания. Технология такова — в пространство между металлическими листами, которые служат обшивкой панели, распыляется пенополиуретан. Технология довольно проста, но имеет свои недостатки — между материалами могут образовываться пустоты, которые приводят к провалам в утеплительном слое.

Автоматическое производство

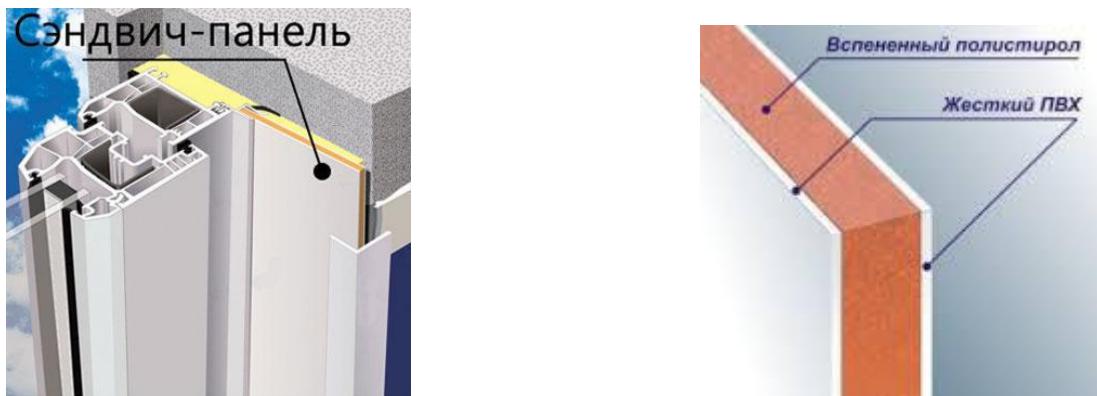
Самым прогрессивным и выгодным способом является полностью автоматизированные производственные процессы. Два стальных оцинкованных рулона, на поверхность которых уже нанесен полимерный защитный слой, устанавливаются на одну линию. При помощи специальных толкательных механизмов теплоизоляционный слой распределяется по всей поверхности листа. После этого на металлические листы наносится полиуретановый клей, при этом параллельно профирируется рулонная сталь. В итоге теплоизолятор и сталь становятся единым целым. Под воздействием, которое оказывает на новое соединение высокая температура, и получается готовый материал. Изделие получается одним большим полотном, поэтому после обработки его нарезают в соответствие с заданной длиной и шириной. Готовые панели раскладывают в пачки. Режут готовые изделия на станке. В этой ситуации не нужны специальные металлорежущие пилы, поскольку материал легко поддается любой обработке.

Процесс полностью осуществляется на автоматической линии. Когда изделия сходят с производственной линии, их затягивают полиэтиленовой пленкой и цеховым транспортом отправляют на склад.

Каждый вид сэндвич панелей содержит в качестве дополнения комплект доборных элементов, к которым относятся крепеж, планки, профиль и т.д. В последние годы довольно часто при производстве сэндвич панелей в качестве второй обкладки используют древесноволокнистую плиту. Подобные изделия называют трехслойные комбинированные, их широко используют при строительстве зданий в холодных регионах.



2. Сэндвич – панели с обкладками из пластика (ПВХ)



Размеры стеновых панелей

Сэндвич-панели с обшивками из ПВХ имеют длину 3 м, ширина может быть 1,5 или 2 м, а толщина 10, 24 и 32 мм.

Конструктивное решение

Это новый строительный материал, представляющий из себя два пластиковых листа, соединенных утеплителем. Чаще всего в качестве утеплителя выступает пенополистирол. По сути, это два жестких ПВХ-листа с утеплителем посередине.

Сэндвич-панели выпускаются в двух вариантах исполнения:

Двухсторонние: панели с двумя лицевыми сторонами, преимущественно используются для монтажа перегородок.

Односторонние: одна сторона лицевая, другая сделана из более толстого пластика, который обеспечивает повышенную механическую прочность.

Применяемые материалы

1. **Пенополистирол.** Преимущества: высокие теплоизоляционные свойства, доступная стоимость, влагостойкость, придаёт дополнительную жёсткость конструкции. Из недостатков следует отметить горючесть и подверженность воздействию грызунов

2. ПВХ лист-легкий эстетичный и недорогой материал, исполненный в богатой цветовой гамме. Даже при длительном контакте с водой он не потеряет своих свойств и сохранит первоначальный внешний вид. С этим материалом очень легко работать, он просто режется, склеивается, сваривается, из него формируются необходимые конструкции.

Область применения

Успешно используются в оконно-дверных конструкциях в качестве укрывных элементов наружных поверхностей. Стеновые сэндвич-панели на основе пенополистирола изготавливаются с использованием двухкомпонентной полиуретановой клеевой композиции с одно или двусторонним покрытием листом ПВХ толщиной 1 или 1,5 мм и имеет линейные размеры 1500x3000 мм. Сэндвич-панели, как уже говорилось успешно применяются в оконно-дверных конструкциях и в частности при монтаже пластиковых откосов.

Технология производства

Существуют две технологии изготовления ПВХ сэндвич-панелей:

1. Технология производства на поточной линии;
2. Технология поэлементной сборки ПВХ сэндвич-панели.

Технология такого производства во многом идентична технологии производства стальных сэндвич-панелей на полуавтоматизированной линии поточного типа.

Оборудование, необходимое для реализации **второй технологии** менее специализировано, но обладает несколько меньшей производительностью ввиду низкого уровня автоматизации (поэлементная сборка).

Для производства ПВХ сэндвич-панелей чаще всего применяется технология поэлементной сборки.

Технология производства ПВХ сэндвич-панелей с использованием листового материала заключается в следующем:

1. Нанесение клея на ПВХ лист;
2. Укладка полистирола на ПВХ лист;
3. Нанесение клея на полистирол;
4. Укладка ПВХ листа на полистирол;
5. Прессование панели.

Существует два наиболее распространенных метода нанесения клея.

Первый – нанесение клея клеевой установкой на ПВХ-лист в процессе его перемещения с одного приводного рольганга на второй рольганг. После этого, для осуществления второго этапа ПВХ лист необходимо переложить на специальный сборочный стол с монтажными упорами, фиксирующими лист.

Другой способ предполагает нанесение клея клеевой установкой, клееносящая головка которой перемещается по рельсам вдоль монтажного стола, на котором лежит ПВХ лист, что исключает рольганги и перекладывание панели на монтажный стол

Для прессования панели применяется множество различных решений. Самое недорогое – ручной пресс. Наиболее современными и дорогими являются пневматические и гидравлические прессы проходного типа. Наиболее современное оборудование – гидравлический или пневматический термопресс проходного типа, обеспечивающий наилучшее качество продукции при хорошей производительности.

3. Фиброцементные панели

Общий вид



Фактуры панелей



Размеры стеновых панелей

Стандартные варианты длины: 1200 мм, 3000 мм, 3600 мм.

Стандартные варианты толщины: 6,8,10,12,14 и 16 мм.

Ширина-1500 мм.

Конструктивное решение:

Фиброкерамический материал изготавливают по специальной технологии на основе цемента и целлюлозных волокон. В результате его формования получают изделия в виде сайдинга или плит.

Сайдинг изготавливают с фактурой, имитирующей снаружи древесину, а фиброкерамические панели для внешней отделки дома предлагаются с широким выбором различных текстур. Изделия со всех сторон окрашивают полимерным составом.

Применяемые материалы

Современный фиброкерамический материал состоит из цемента, армирующих волокон целлюлозы и минеральных наполнителей. Цемент обеспечивает изделиям прочность и устойчивость к влаге. Минеральные наполнители добавляют фиброкерамическим плитам определенной внутренней пластичности. Волокна целлюлозы, хаотично расположенные внутри наполнителя, добавляют плитам жесткости на изгиб, сокращают линейное расширение под воздействием температур и играют роль внутреннего армирования материала.

Область применения

Применяется для изготовления стеновых панелей, перегородок и облицовочных плит, используемых в строительстве, отделке и сооружении кровли. Ограничений по использованию не имеет.

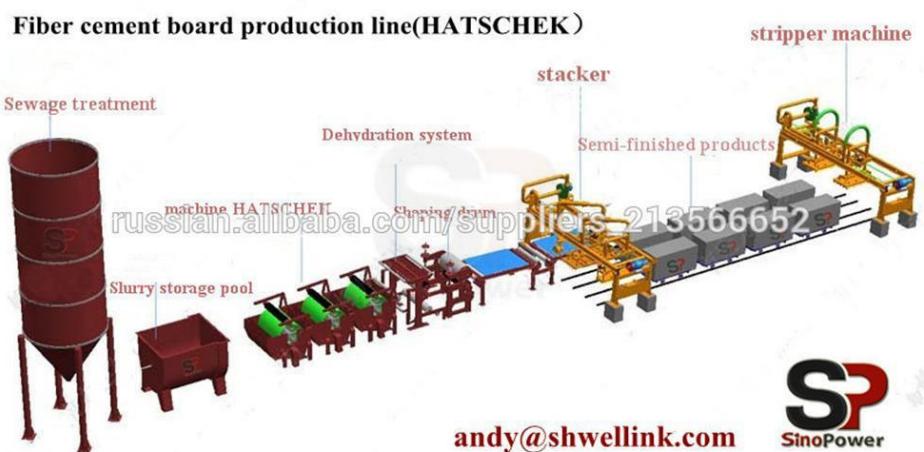


Рис. Линия по производству фиброкерамических панелей

Технология производства

Как и любой другой композитный строительный материал, фиброцементные панели имеют довольно сложную технологию производства, предусматривающую наличие уникального оборудования, без которого их изготовление практически невозможно. Конвейерный комплекс включает в себя оборудование для обработки целлюлозы, всевозможные дозаторы и смесители, формовочные и сушильные станки. Далее наполовину готовые изделия проходят сложный процесс нанесения красящих и защитных слоёв.

Этапы производства фиброцементных панелей

Подготовка и обработка целлюлозы

Используемая для приготовления фиброцементных панелей целлюлоза или, как её называют, фибра проходит довольно сложную обработку – в специальных ёмкостях она подвергается неоднократному циклу очистки с помощью воды. В процессе этого цикла поставляемая в тюках или кипах целлюлоза разъединяется на отдельные волокна, и уже в готовом виде к дальнейшему использованию масса складируется в специальный целлюлозный отстойник. Оттуда она и поступает на следующий этап производства фасадных панелей.

Приготовление фиброцементного раствора

Первый этап смешивания всех необходимых компонентов выполняется на сухую – целлюлоза, цемент, кварцевый песок, всевозможные синтетические волокна и добавки, облегчающие вес изделия, специальными дозаторами в определённом количестве подаются в барабан для смешивания, в котором и происходит предварительное перемешивание исходных материалов. Только после качественного перемешивания всех исходных составов производится добавление в него воды – в среднем, для получения качественного раствора, смесь перемешивается в течение получаса. И только потом поступает на формовочный конвейер.

Формовка фиброцементных панелей

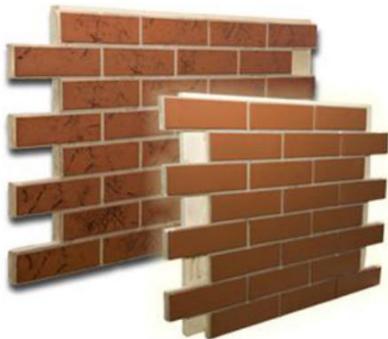
Жидкий, но ещё достаточно густой раствор, подаётся в очередной смеситель, представляющий собой большой экструдер. Благодаря высокому давлению и узкой щелевой головки происходит экструзия панели, на которую наносится фактура, с помощью огромного вала с фактурой.

После экструзии панели применяется температурная обработка изделий – в специальном автоклаве производится термообработка будущих панелей. В результате этого процесса образуется гидрат силиката кальция, обладающего уникальной и прочной кристаллической структурой – именно ему обязаны фиброцементные панели своими сверхпрочными характеристиками.

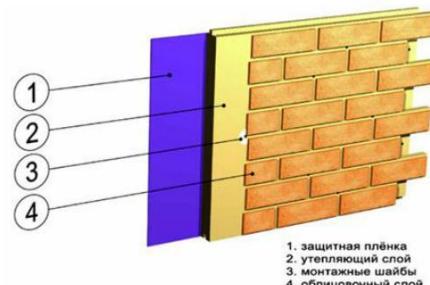
После процесса вулканизации уже готовые и полностью высушенные фасадные панели поступают в цех декоративной и защитной обработки. Сначала они пропитываются влагоотталкивающими веществами и антистатиками, потом их декорируют с использованием специальных защитных красок и на завершающем этапе покрывают защитным гидрофильткерамическим или фотокерамическим покрытием.

4. Термопанели фасадные

Общий вид



Конструкция



1. защитная пленка
2. утепляющий слой
3. монтажные шайбы
4. облицовочный слой



Размеры стеновых панелей

240x71x7-10мм, 310x150x10мм, пенополиуретан толщиной 40мм, 60мм, 80мм и жёсткая подоснова толщиной 6мм.

Конструктивное решение

Конструкция термопанели представляет собой слой жёсткого пенополиуретана с впрессованной фасадной клинкер-ной или керамической плиткой.

Применяемые материалы

Утеплителем в термопанелях служит жёсткий пенополиуретан. Пено-полиуретан не впитывает влагу и соответственно не подвержен деформациям и промерзанию. Термопанель толщиной 50 мм эквивалентна по теплопро-водности 1000 мм кирпича.

Декоративная наружная обкладка имитирует различные строительные материалы, это достигается с помощью отформованного слоя цементного раствора или клинкерной плитки.

Внутренняя обкладка – плита OSB или из другого материала. Стеновые термопанели крепятся на подсистеме либо прямо к стене, а между собой скрепляются по методу «шип – паз». Такая отделка фасада создаёт примечательный современный вид зданию на долгие годы и служит прекрасной тепло- и звукоизоляцией.

Область применения

Термопанели фасадные на основе пенополиуретана (используется вариант и с полистиролом) практически самый эффективный материал для утепления, ремонта и облицовки домов. В реконструкции и строительстве в сочетании с другими мероприятиями по теплоизоляции проёмов, полов и кровли решают проблему повышения энергосбережения строений.

Технология производства (по этапам)

Этапы производства термопанелей:

Этап 1 – вспенивание сырья.

Предвспениватель ПВ-1 предназначен для первичного вспенивания гранул полистирола вспенивающегося методом тепловой обработки. В качестве теплоносителя используется насыщенный водяной пар.

- принцип работы – циклический.
- производительность установки – 10 м³/час.

Этап 2 – сушка вспененных гранул

Сушильная установка: Предварительно вспененные под воздействием пара гранулы после выхода из предвспенивателя могут содержать до 10% воды. Такие влажные гранулы не имеют достаточной сыпучести, что осложняет их движение по пневмотранспорту, а их естественная сушка может оказаться длительной по времени. Вследствие этого применяется сушильная установка, которая ускоряет процесс стабилизации гранул после вспенивания и устраняет излишки влаги из вспененного сырья. После прохождения процесса сушки гранулы вентилятором транспортируются в бункера-накопители

Этап 3 – формование термопанели

Блок-формы предназначены для формования стеновых и угловых термопанелей в формах, состоящих из нескольких частей, с возможностью установки закладных элементов, с местами подвода-отвода пара. На станине установок располагаются привода для раскрытия-закрытия формы, выталкивания готового изделия, полости для подачи пара, отвода конденсата, пневматика приводов.

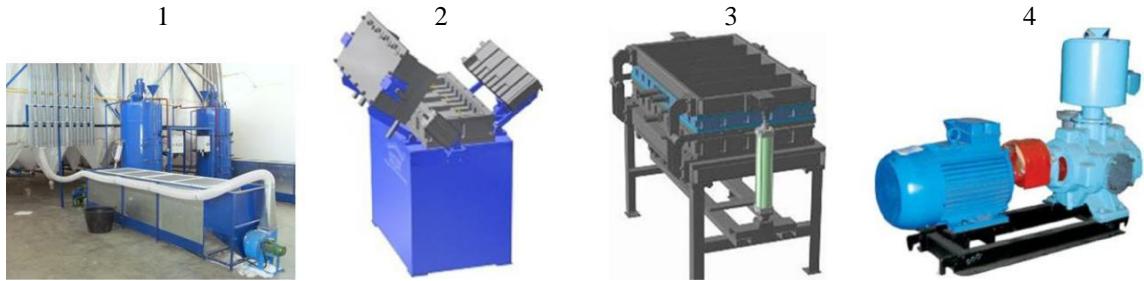
Блок-формы работают в полуавтоматическом режиме, загрузка закладных изделий, плитки – ручная.

- принцип работы - циклический;
- время цикла 5..6 мин.

Линия может комплектоваться блок-формой для доборных (половинных) термопанелей.

Этап 4 – охлаждение термопанели

Служит для создания разряжения давления в форме, отвода конденсата, облегчения разъема формы, является необходимым элементом для получения качественного изделия.



5. Трёхслойные фасадные конструкции (СИП-панели)

Общий вид



Конструкция:



Размеры стеновых панелей

Стандартные размеры СИП панелей в Европе соответствуют размерности выпускаемых листов OSB: ширина 1,25 или 1,2 м; длина - 2,5 или 2,8 м реже - 3 и 6 м.

Толщина СИП панелей складывается из толщины сердечника и облицовочных плит. Распространенные значения для ППС блоков – 100, 150 и 200 мм.

Толщина выпускемых ОСП листов варьируется от 6 до 25 мм, но в производстве СИП в основном используются плиты толщиной 9 и 12 мм.

В зависимости от назначения (стеновые, кровельные, перекрытия) СИП панели выпускаются различных размеров. Для кровли и перекрытий производят панели имеющие ширину, равную половине от стандартного размера – 625 и 600 мм.

Конструктивное решение

СИП-панель — трёхслойная стеновая конструкция, в которой слой утеплителя (пенополистирола) имеет с двух сторон обкладки из древесно-стружечных плит OSB. Невзирая на их влагостойкость, панель нужно защищать от влаги с помощью облицовочных материалов. Дом из СИП — конструкций чрезвычайно тёплый, имеет относительно небольшой вес и стоимость, монтируется в достаточно короткие сроки.

Применяемые материалы

Возможно множество вариантов облицовки фасада:

1. *Облицовка декоративным кирпичом* – хороший вариант для такого дома, хотя он ведёт к удорожанию строительства. При проектировании следует предусмотреть достаточную ширину фундамента, чтобы на нём расположилась стеновая панель и ряд облицовочного кирпича.
2. *Отделка фасада декоративными штукатурками*. К наружной плите OSB крепят штукатурную сетку и наносят первый слой штукатурки методом набрызга. Затем накладывают выравнивающий и декоративный слои. Последний слой предварительно колеруют в желаемый цвет, а в процессе нанесения ему придают фактуру или делают гладким.
3. *СИП – панели совместимы с любыми видами сайдинга*. Учитывая, что стена такого дома не имеет перепадов и не требует утепления, сайдинг зачастую можно монтировать без подсистемы. Важно правильно подобрать длину крепежа, чтоб он не «проваливался» в слой утеплителя при монтаже панелей. Панели с пенистым наполнителем могут изготавливаться с любым объемом сердцевины, для создания строительного компонента. Чаще всего в СИП теплоизолирующим материалом является пенополистирол (ППС) марки ПСБ-С-25. При этом, основным материалом для изготовления наружного покрытия на сегодняшний день является ОСП - OSB-3.

Область применения

Основное применение SIP панелей - это строительство частных домов, общественных зданий, многоквартирных жилых домов по так называемой "канадской технологии быстровозводимого жилья". Но кроме использования сэндвич-панелей как основного строительного материала в технологии SIP, они [панели] так же широко применяются и других видах строительства для решения широкого круга задач:

Наружные стены для многоэтажных зданий

Крыша из SIP панелей

Строительство гаражей из SIP панелей

Технология производства

1 этап. можно поделить на шесть процессов:

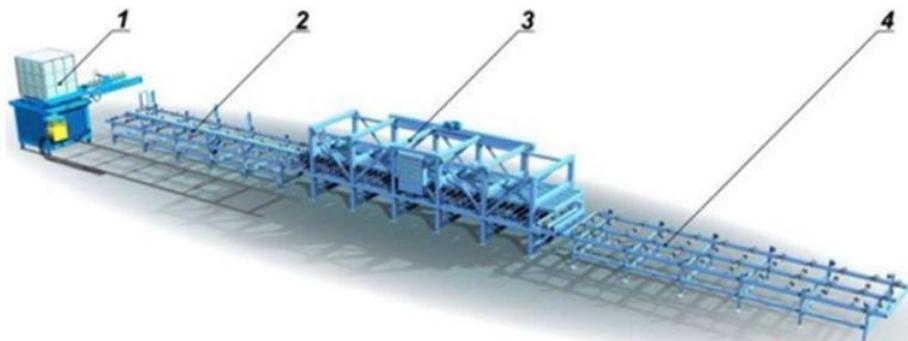
- укладка ОСП листов на площадку станка;
- нанесение клея и воды на ОСП лист;
- укладка слоев ПСБ поверх ОСП листов;
- параллельно наносят тонкие полосы полиуретанового клея на пенополиэтиленовый лист;
- распыление воды поверх полиуретанового клея;
- покрытие пенополиэтиленового листа вторым слоем ОСП листа.

Некоторые производственные линии могут склеивать несколько панелей одновременно, они кладутся одна на другую сверху. Тогда первый этап может повторяться до трёх раз.

2 этап. Склейивание панели. На втором этапе по транспортеру-автомату листы поступают к прессу (мембранны-вакуумному, пневматическому или гидравлическому), который придавливает SIP-панели силой примерно в двадцать пять тонн для того, чтобы клей распределялся равномерно между всеми деталями. Склейивание листов панели занимает около пятнадцати минут.

3 этап. Раскройки панелей. После нанесения клея, уже готовые панели отправляют на склад. Но часть из них задействуют в заключительном этапе процесса производства. В таких SIP-панелях, согласно плану архитекторов, должны быть изготовлены вырезы для дверей и окон. Раскройка происходит при помощи специальных станков. Перед отправлением на склад, в раскроенных КТП-панелях создаются стыковочные пазы при помощи терморезки (или ножа)

Автоматическая линия по производству СИП-панелей



Отличие термопанелей от СИП-панелей:

Отделка домов из трехслойных СИП панелей и различных видов термопанелей приобретает все большую популярность. Разница между ними заключается в том, что СИП – панели являются конструктивным элементом здания, который нуждается в декоративной наружной и внутренней отделке, а термопанель – это готовое изделие для облицовки снаружи стен.

6. Магнезитовая панель, Стекломагниевый лист СМЛ

Общий вид



Размеры стеновых панелей

Габаритные размеры. Стекломагниевые листы могут производиться разной толщины – если в первом случае этот размер унифицирован и может составлять либо 9,5мм, либо 12мм, то в случае с магнезитом он может варьироваться в пределах от 3 до 30мм. Если нужен более толстый материал, то он может быть с легкостью изготовлен на заказ. Листы магнезита имеют стандартную ширину равную 1222мм, а также длину, составляющую 2280мм или 2440мм.

Конструктивное решение:

Представляет собой плиту, выполненную на основе магнезитового связующего с добавлением распущеного волокна целлюлозы или опилок и перлита, произведенную посредством безводного метода. Листы получают на основе магнезиального вяжущего, заполнителей органического и неорганического происхождения и армируют с обеих сторон стекловолокном.

Применяемые материалы

- Лицевая часть. Изготавливается на основе магнезита. Имеет идеально гладкую поверхность, пригодную для дальнейшей отделки сразу после монтажа.
- Верхний армирующий слой. Выполняется из стекловолоконной сетки, за счет чего лист обладает высокой эластичностью и прочностью.
- Центральный слой. В конструкцию этого элемента входит несколько составляющих: магнезитовый наполнитель, усиленный оксидом магния (на 40-50%), хлоридом магния (на 35%), перлитом (на 8%, для увеличения шумоизоляции и огнестойкости) и мелкой древесной стружкой (на 7% для увеличения прочности).
- Нижний армирующий слой. Как и верхний, выполнен из стеклосетки.
- Внутренний слой. Имеет шероховатую фактуру, благодаря чему повышается сцепление с поверхностью. Это важно, если для отделки применяется не каркасная технология, а kleящие вещества.

Область применения: Отличный материал для отделки потолочных и стеновых поверхностей, межкомнатных и офисных перегородок, возведения арочных конструкций и стен в помещении, для выравнивания полов. Может быть использован для отделки пожарных выходов и для изготовления конструкций с высокой степенью жаропрочности. Так же применяется для отделки фасадов, в том числе в составе композиционных панелей на основе пенополиуретана.

Сфера применения стекло-магнезитового листа, благодаря своим превосходным качествам, чрезвычайно широка. Он может применяться для внутренней и наружной облицовки строительных конструкций, для монтажа подвесных потолков, межкомнатных перегородок для дома и офиса, при устройстве сборного основания под покрытие пола, ограждающих конструкций помещений мансард. А так же при монтаже коммуникационных шахт, стоек и вентиляционных труб центрального кондиционирования в гостиницах и ресторанах, ширм в административных зданиях, строительных форм, рекламных щитов, дверных полотен, как несъемная опалубка под пенобетон, для армирования пенобетонных блоков.

Отличительные особенности

Толщина стен домов в зонах сауны, ванной, любого места с повышенной влажностью — может быть значительно уменьшена. Не нужно создавать гидроизацию, делать вторичный фасад, обшивать вагонкой. Минимальная толщина стен — достоинство конструкций, достигаемое благодаря нулевой реакции на влагу со стороны магнезитовых плит. Огневая защита — еще одно свойство панелей с облицовкой из магнезита. Можно создавать перегородки в потенциально опасных зонах. Толщина стен при этом минимальна, такой метод остановки огня будет неоценим в зоне котельной, к примеру. Отличные результаты показывают магнезитовые СИП панели при сооружении электрощитовых. При этом толщина стен также может быть минимальна, а вся коммутирующая аппаратура располагаться близко к поверхности, без дополнительной защиты. Свойства огнестойкости и нулевая токопроводность делают магнезит хорошим изоляционным материалом.

Технология производства

Процесс производства СМЛ начинается с изготовления магнезитового раствора и его тщательного перемешивания. Очень важно, чтобы были четко соблюдены пропорции и консистенция раствора, так как именно это будет определять прочность материала и его стойкость к воздействию воды.

Изготовленный и тщательно перемешанный раствор помещается в дозатор станка, осуществляющего нанесение на стекловолокнистую основу и формирование непосредственно самого листа. На этом этапе важными являются качество оборудования и квалификация оператора, так как отсутствие

должного или чрезмерное натяжение основы сильно увеличат процент брака на этапе шлифовки листов.

Разрезанные и предварительно затвердевшие листы, в конце линии, укладываются в паллеты для сушки и окончательного "схватывания" магнезитного вяжущего.

Сушка производится в течение нескольких дней, как на специальных открытых площадках (если климатические условия, как например в России, не позволяют выполнять открытую сушку, то применяются специальные помещения с поддержкой определенной температуры, влажности и искусственной вентиляцией), так и последующий перенос под навесы (без попадания прямых солнечных лучей), где листы снова выдерживают несколько дней.

Как и при производстве ЖБИ, процесс затвердевания очень важно проводить в соответствии с требуемыми внешними факторами.

После сушки листы различного сорта и назначения либо многократно вымачиваются в ваннах с различными растворами для удаления солей и приданря особых свойств материалу, либо, как например, премиум плюс или предназначенные для окраски и отделки фасадов, проходят дальнейшую сушку или обработку. На этом этапе применяется часть ноу-хау СМЛ Харбин, необходимых для лучшего качества СМЛ под окраску и Премиум+.

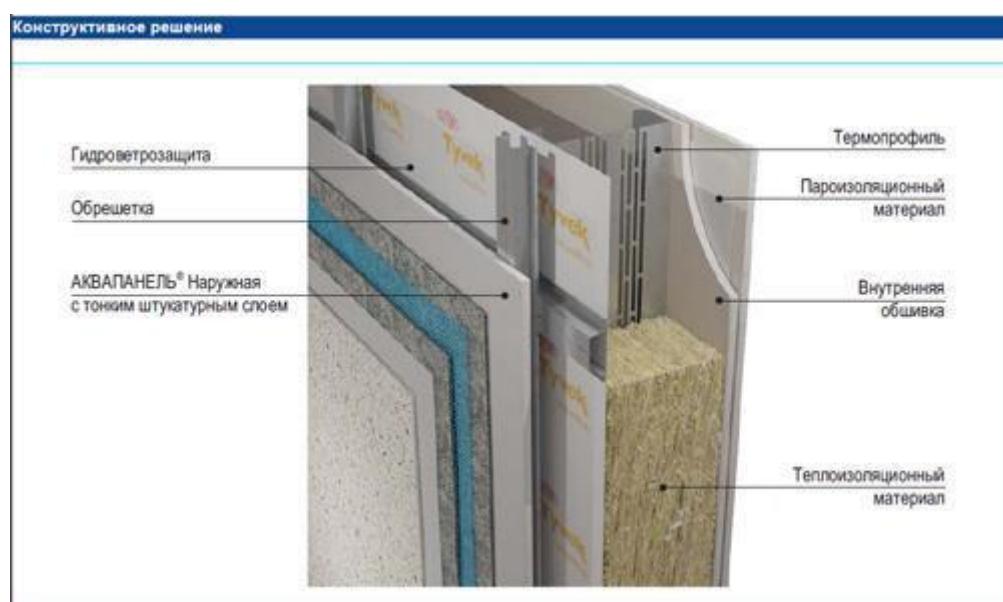
Заключительным этапом производства являются обрезка и шлифовка листов. Тут также необходим четкий контроль процесса, так как именно на этом этапе формируются необходимая гладкость, равномерная толщина и геометрия листа.

7. Аквапанель

Внешний вид



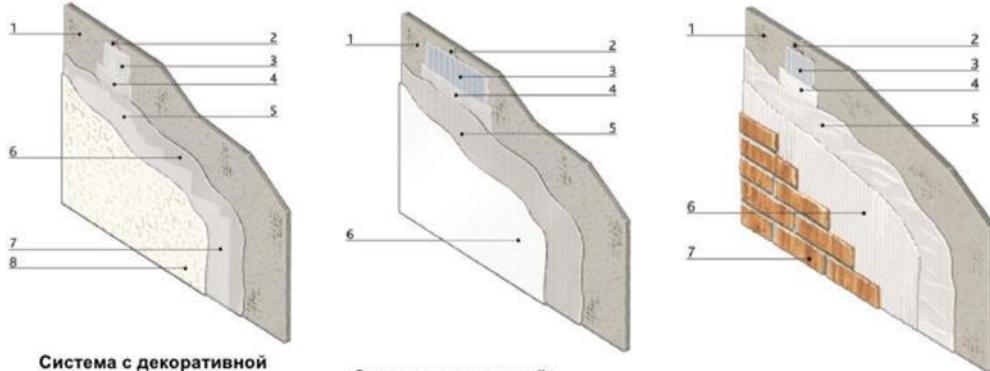
Конструктивное решение



Варианты отделки

АКВАПАНЕЛЬ Наружная Варианты отделки

knauf usg
SYSTEMS



Система с декоративной штукатуркой:

1. Плита Аквапанель наружная
2. Самозенкующийся шуруп
3. Армирующая лента для швов
4. Шпаклевка для швов
5. Базовый штукатурный слой
6. Стеклосетка, утопленная в базовый штукатурный слой
7. Грунтовка
8. Декоративная штукатурка

Система с покраской:

1. Плита Аквапанель наружная
2. Самозенкующийся шуруп
3. Армирующая лента для швов
4. Шпаклевка для швов
5. Базовый штукатурный слой со стеклосеткой
6. Система покраски

Система с облицовкой плиточными материалами:

- 1.Плита Аквапанель наружная
- 2.Самозенкующийся шуруп
- 3.Армирующая лента для швов
- 4.Шпаклевка для швов
- 5.Базовый штукатурный слой со стеклосеткой
- 6.Плиточный клей
- 7.Плиточный материал

ООО «КНАУФ МАРКЕТИНГ НОВОСИБИРСК»

Размеры стеновых панелей

В зависимости от области применения, аквапанели делятся на внутренние и наружные. В фасадных системах используются наружные аквапанели, представляющие собой листы прямоугольной формы (900 на 1200 мм) толщиной 12,5 мм. Размеры листов аналогичны гипсокартону, совместно с которым аквапанели можно использовать без дополнительной подгонки

Конструктивное решение

Аквапанель – сравнительно новый материал, используемый для внешней и внутренней отделки зданий. Сердечник аквапанелей изготавливается на основе цемента с минеральными добавками, а его наружные поверхности и продольные кромки армируются сеткой из стекловолокна, придающего панелям дополнительную прочность

Отличительные особенности

1. Ведущее свойство АКВАПАНЕЛИ - 100% влагостойкость. Плита не разбухает, не крошится, не меняет своих размеров и не теряет эксплуатационных свойств под воздействием влаги. Устойчива к появлению плесени и грибка, что позволяет применять ее в агрессивной среде, в помещениях с повышенной влажностью, с плохой вентиляцией, в неблагоприятных климатических условиях.

2. Армирующая сетка из стекловолокна в составе плиты позволяет АКВА-ПАНЕЛИ легко обрабатываться и гнуться без дополнительного увлажнения и применения специального инструмента с радиусом до 1 метра. Благодаря этому строительство арочных и лекальных конструкций становится легким и быстрым, требующих малых трудозатрат.

3. Легкий вес АКВАПАНЕЛИ ($15-16 \text{ кг}/\text{м}^2$) позволяет применять ее на больших высотах, при реконструкциях старых зданий, при подшивке козырьков и свесов крыш, снижать нагрузки на перекрытия. При этом у АКВАПАНЕЛИ отличная несущая способность - однослочная обшивка способна выдерживать на себе 50 кг декоративной отделки (в том числе натурального камня).

4. Отделка из АКВАПАНЕЛИ образует бесшовную поверхность, на которую можно наносить любую финишную отделку - обои, плитку, краску, декоративную штукатурку, что открывает простор для воображения и воплощения самых смелых идей.

Область применения:

Аквапанели будут удачным решением при обустройстве внутренних помещений, подверженных влиянию влаги (санузлы, сауны, душевые комнаты, бассейны), а также для профессиональной отделки фасадов зданий