Каркасная технология



Груничев Вячеслав Сергеевич

Руководитель направления БКДК Корпорации «РУСЬ»

Санкт-Петербург 2019

Что общего между этими строениями???







Исторические этапы становления каркасной системы

- Post & Beam (стоечно-балочные системы):
- ✓ *Fachwerk*, Colombage, Half-timber
- ✓ Timber Frame
- Современный каркас
- ✓ balloon framing construction
- ✓ platform framing construction

фахверк



Фа́хверк (нем. *Fachwerk* — каркасная конструкция, фахверковая конструкция) — тип строительной конструкции, при котором несущей основой служат вертикально установленные несущие столбы, являющиеся, наряду с распорными наклонными балками, опорной конструкцией здания. Эти несущие столбы и балки видны с наружной стороны дома и придают зданию характерный вид. Пространство между балками заполняется глинобитным материалом, кирпичом иногда также деревом..

Тимберфрейм



Тимберфрейм (TIMBER FRAME –каркас из бруса)— технология, в которой деревянный каркас рамного типа выполняется из массивного бруса (бревна) значительной толщины. Все элементы соединяются между собой при помощи шип-паз соединений и фиксируются деревянными гвоздями, нагелями, шпонками, клиньями. При этом ограждающие конструкции устанавливаются снаружи здания.

Современные каркасные системы

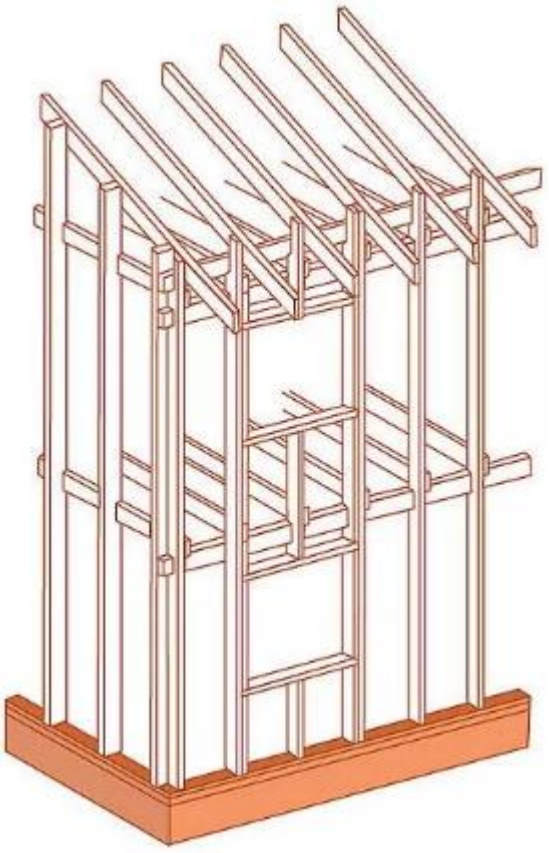
- В сер. XIX в с ростом промышленного производства, появлением стандартных пиломатериалов, дешевых промышленных гвоздей привели к коренному пересмотру конструкции каркаса.

Новые материалы позволили удешевить конструкцию, для сборки каркаса более не требовалось высокого профессионализма плотников.





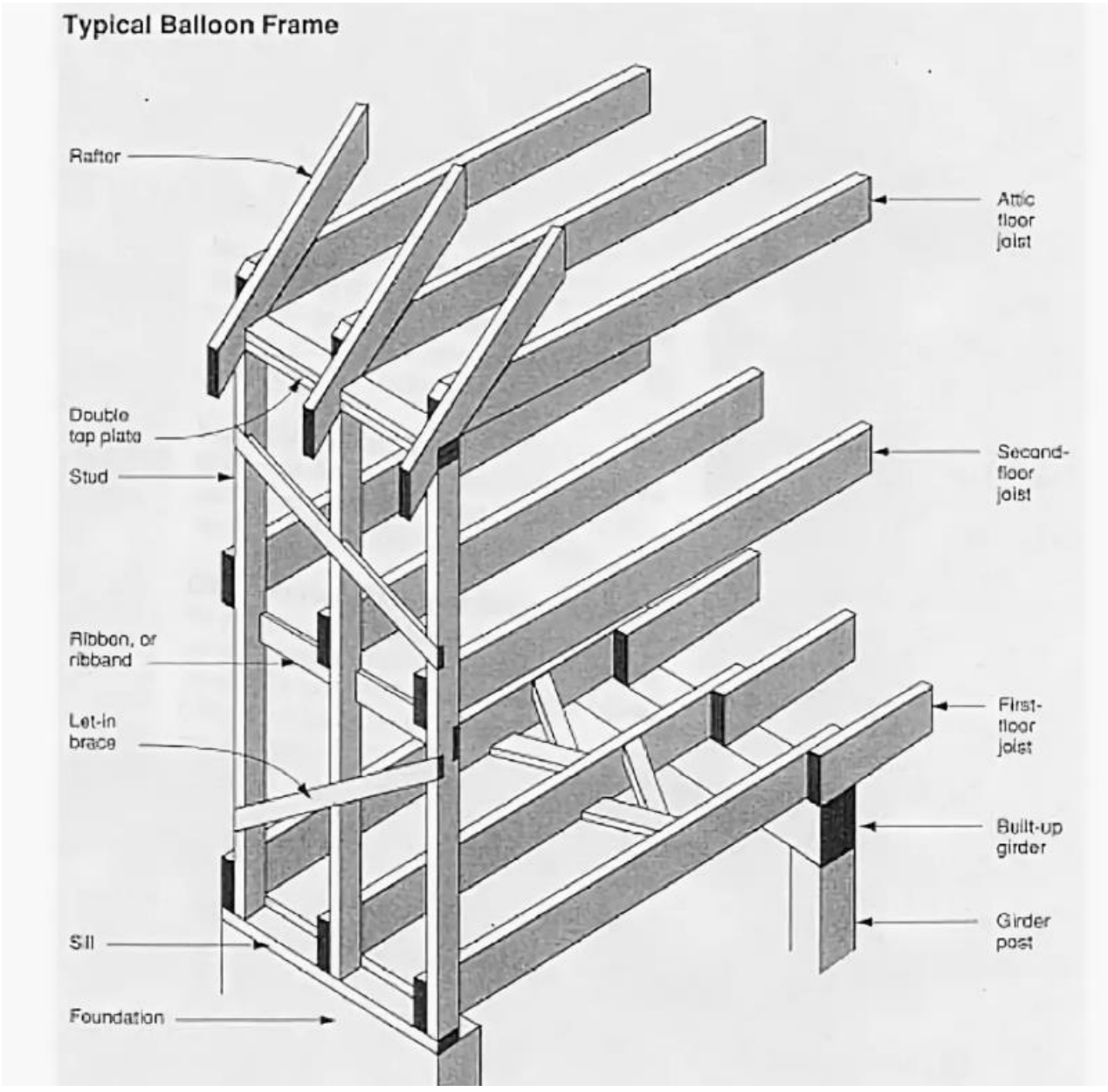
balloon framing construction



balloon framing construction (конструкция воздушного шара)

Отличительные черты:

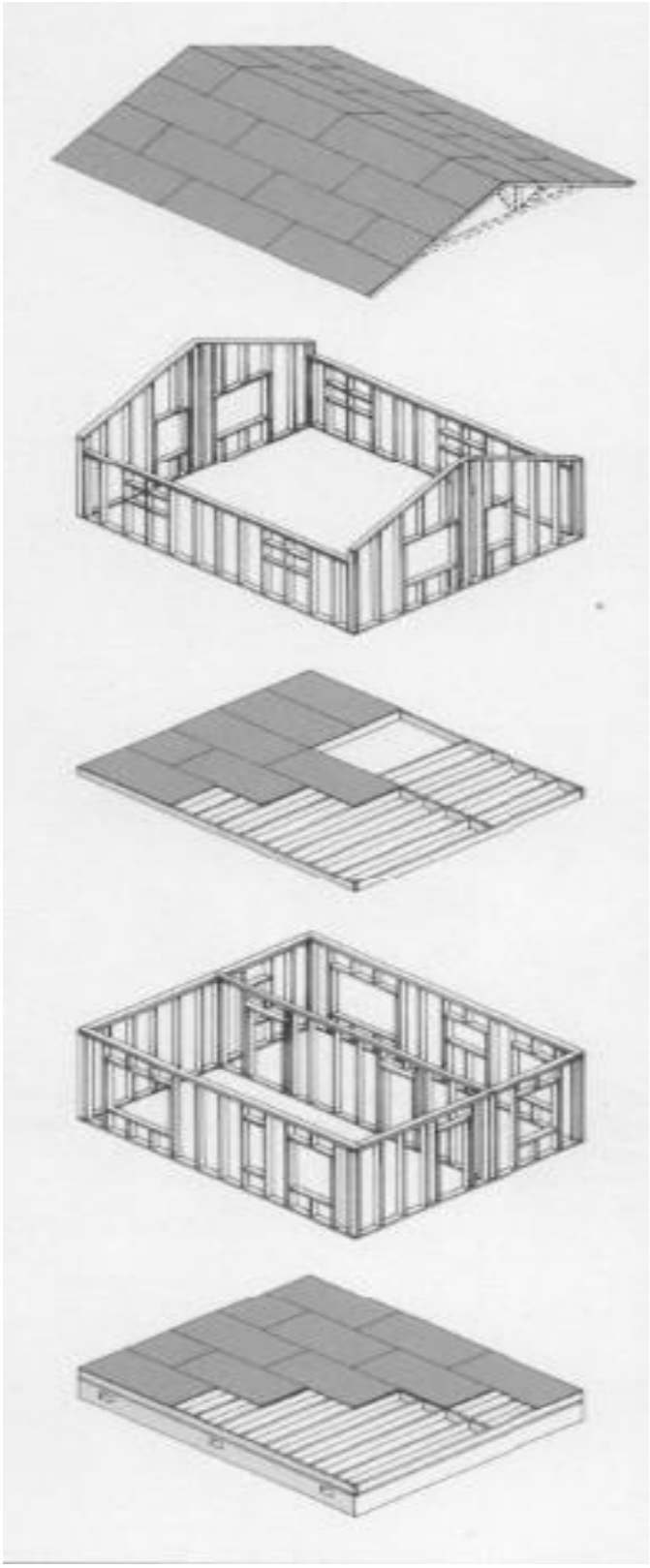
- Стойки каркасных стен - базовый элемент каркасного дома. Они продолжаются от доски нижней обвязки до двойной верхней обвязки второго этажа;
- Доска нижней обвязки - mudsill (mud = грязь). Название говорит само за себя. Элемент каркасной конструкции, который контактирует с грунтом.
- Верхняя двойная обвязка фиксирует положение наружных и внутренних стен, а также формирует основу крепления стропильной системы с каркасными стенами;
- Лаги перекрытия, к которым прикрепляется черновой пол
- Укосины или диагональная внешняя обшивка добавляют прочности каркасному дому и помогают выдержать ветровые нагрузки.



Недостатки системы

- 1) Каждую стойку можно разметить и напилить на земле, но собирать ее приходится на высоте двух этажей поштучно.
- 2) архитектурная ограниченность
- 3) Для каркасных стен требуются ровные 6-тиметровые доски и в большом количестве.

Platform framing construction

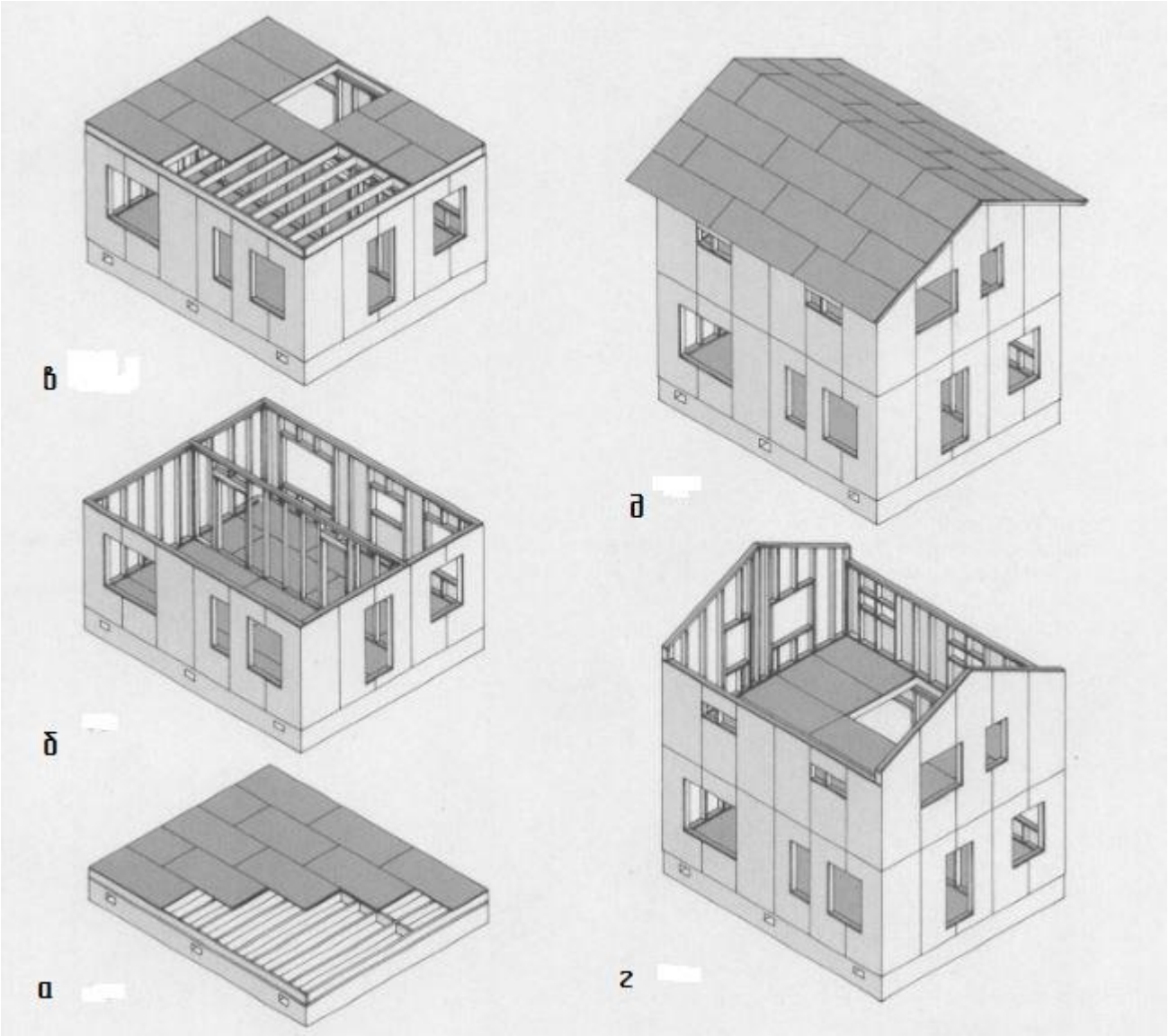


Основная идея строительства по системе платформа состоит в послойной сборке. На нижнем перекрытии собираются стены первого этажа, на котором потом собирается межэтажное перекрытие. Стены второго этажа собираются на межэтажном перекрытии и т.д.

Для данной системы характерно:

1. Стены являются несущими элементами, за исключением перегородок
2. Высота стен одинакова. (примерная высота стены 2700-2800 мм), что позволяет унифицировать сечения
3. Применение стандартного крепежа
4. Возможность заводского изготовления деталей каркаса и сборка их в панели
5. Разнообразие архитектурных решений.

Принцип платформы



Этапы сборки дома:
а) устройство перекрытия по фундаменту
б) на нижнем перекрытии горизонтально собираются стены с последующей установкой в проектное положение
в) сборка межэтажного перекрытия
Г) сборка стен второго этажа на межэтажном перекрытии
Д) сборка кровли

Каркасные здания

Наружные элементы здания –стены, кровля) осуществляют несколько функций. Как правило это одновременно несущие и ограждающие конструкции.

В каркасном здании несущие наружные стены, перекрытия и кровля это сложные инженерные системы, состоящие из нескольких материалов, каждый из которых выполняет свою роль. Несущую роль выполняет каркас, ограждающую роль выполняет утеплитель , защищенный от воздействия внешних осадков плитным материалом или штукатуркой. Рассмотрим состав элементов каркасного дома:

– Стена
– Перекрытие
– Кровля

И материалы использующиеся при их производстве

Материалы

Доска строганная





Утеплитель .

Каменная вата

Плитный материал:

OSB (orient strand board)





Гипсокартон

ЦСП





Isoplaat

Пленки, мембраны

Пароизоляция

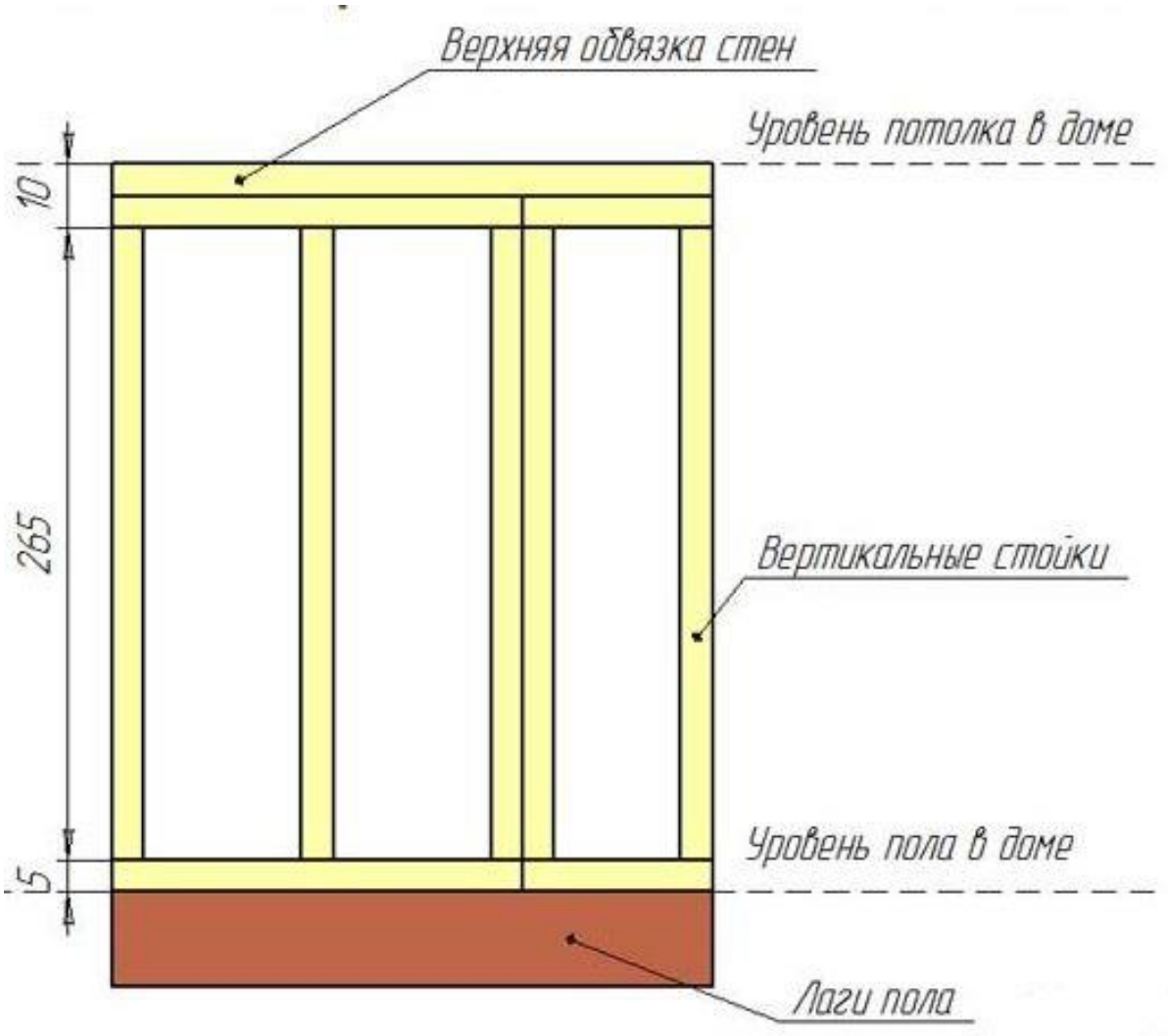




Влаго-ветрозащитные мембраны

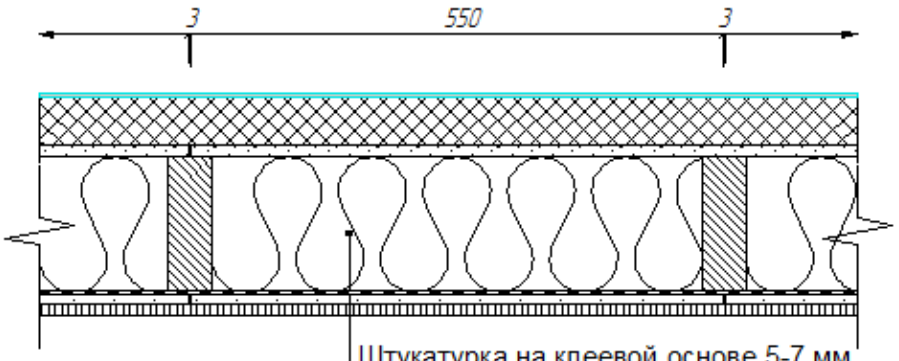
Состав стены

- Каркас



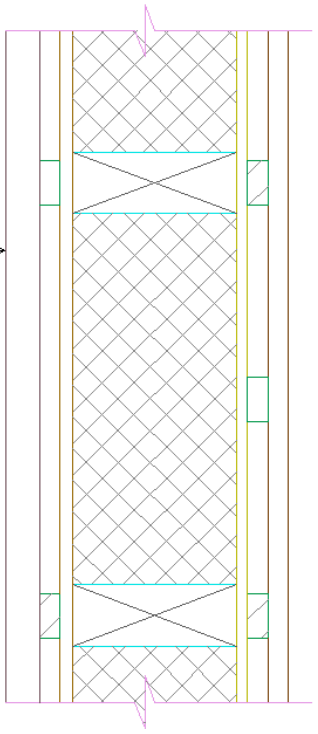
Каркас это быстровозводимая несущая конструкция, состоящая из отдельных деревянных элементов, объединенных в единое целое.

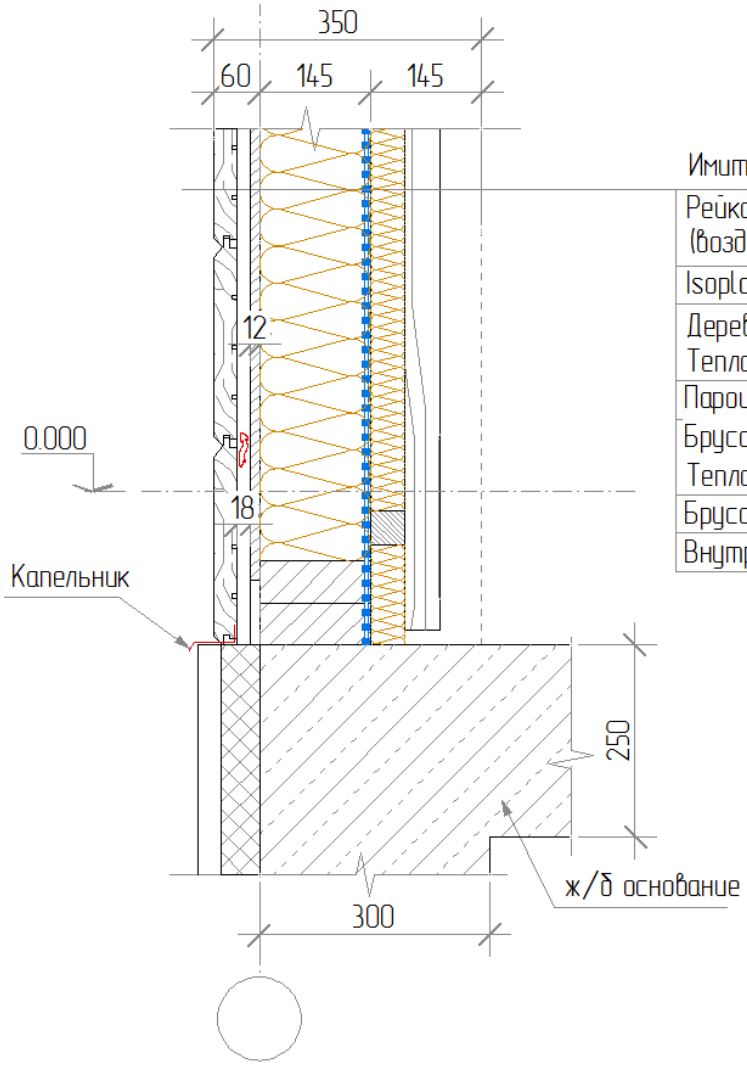
Состав стены



Штукатурка на клеевой основе 5-7 мм
Пенополистерол 50 мм
ЦСП или OSB-3 12 мм
Каркас + утеплитель 150 мм
Парозащитная мембрана
ЦСП или OSB 12 мм
ГКЛ 12 мм

Имитатор бруса (нар.)
Рейка 18х40мм
OSB-3, 12мм
Каркас 55х145мм
Утеплитель Rockwool Lite Batts 150мм
Пароизоляция Стройизол-R
OSB-3, 10мм
Рейка 18х40мм
Стеновая панель 18х125мм





Имитатор бруса 30х260

Рейка 18х40мм, вертикально, шаг по каркасу (воздушный зазор 18мм)

Isoplaat 1200х2700 t=12мм

Деревянный каркас 45х145мм

Теплоизоляция 150мм (Rockwool Лайт Баттс или аналог)

Пароизоляционная мембрана

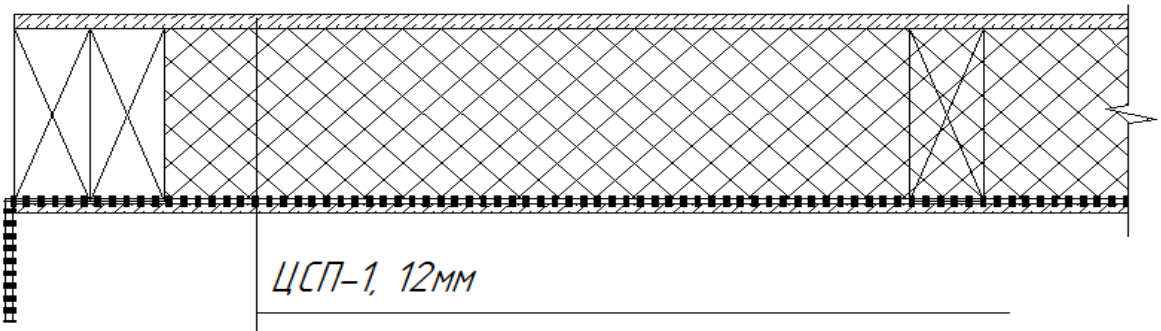
Брусок 45х45мм, горизонтально, шаг 645 мм

Теплоизоляция 50мм (Rockwool Лайт Баттс или аналог)

Брусок 45х45мм, вертикально, шаг 600 мм

Внутренняя отделка

Состав перекрытия

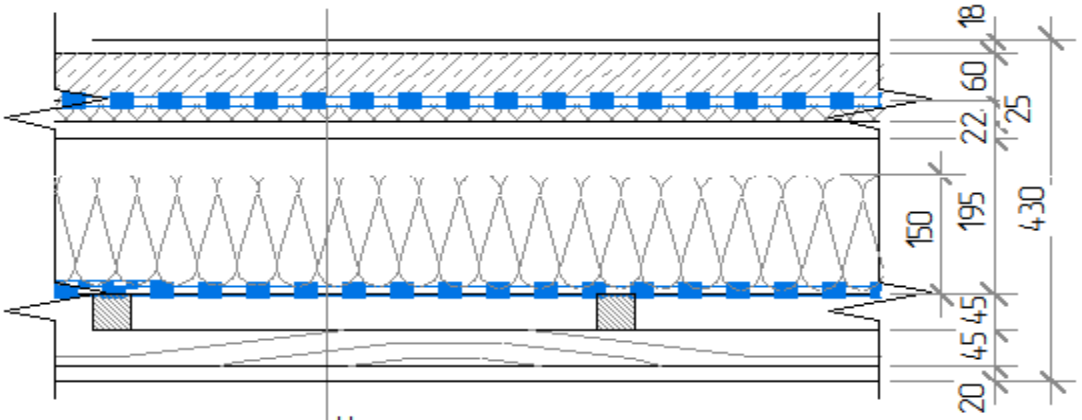


ЦСП-1, 12мм

Каркас 55х145мм
Утеплитель Rockwool Лайт Баттс 150мм

Пароизоляция Стройизол R

OSB-3, 9мм



Напольное покрытие

Армированная стяжка 60мм
(возможно с теплым полом)

Полиэтиленовая пленка 200мкм

Теплоизоляционная плита 25мм
("Rockwool флор баттс")

OSB-3, 22мм

Балка перекрытия 45х195мм
Минераловатный утеплитель 150мм
("Rockwool лайт баттс"), шумоизоляция

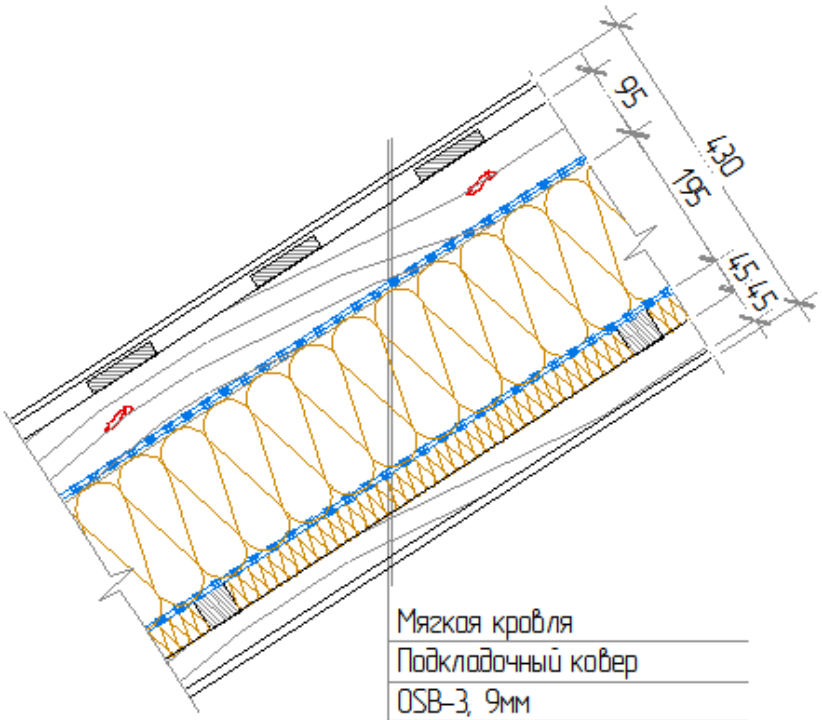
Пароизоляционная мембрана

Брусок 45х45мм, шаг 600мм
(Воздушный зазор 50мм)

Брусок 45х45мм, шаг 600 мм

Внутренняя отделка

Состав кровли

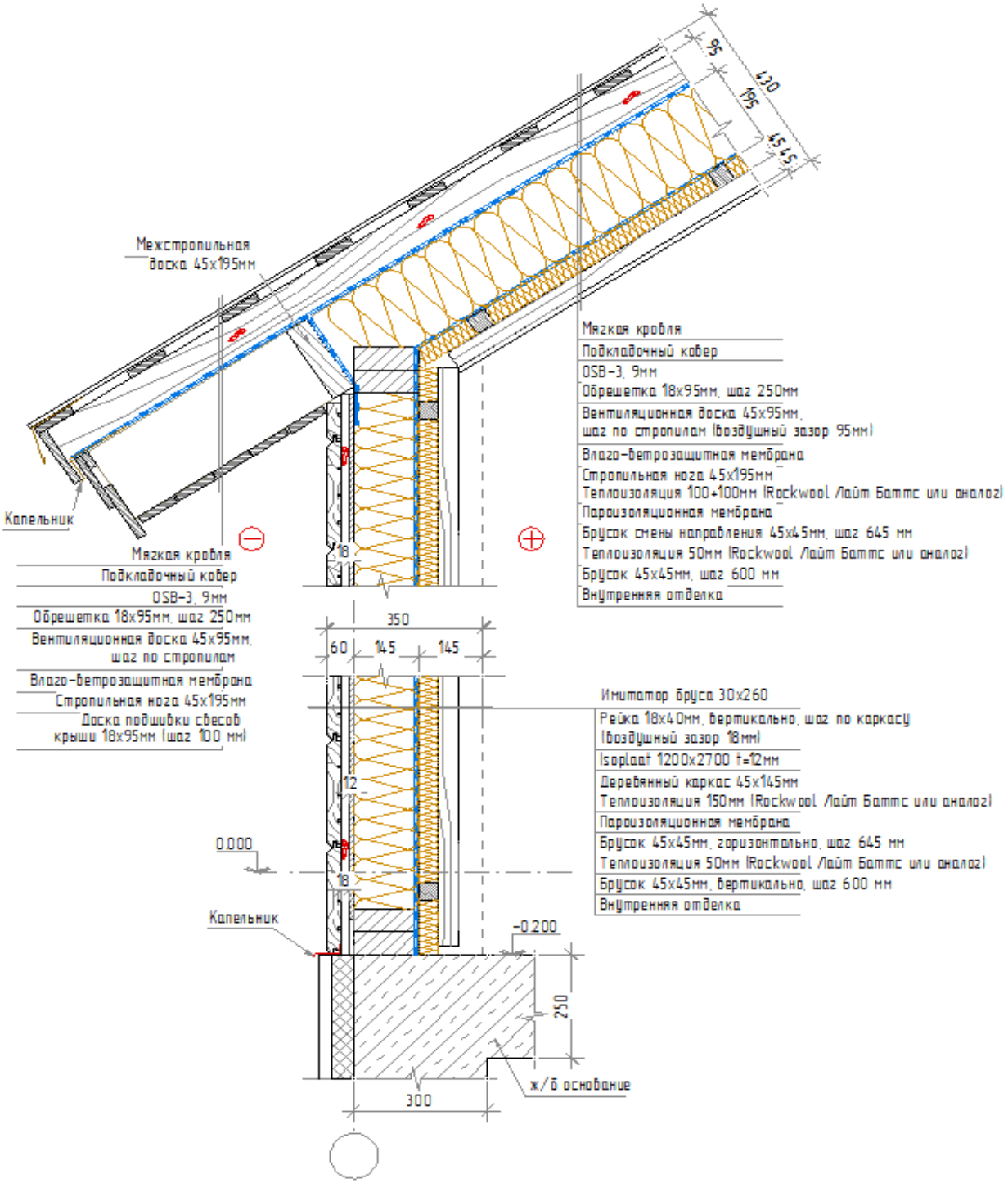


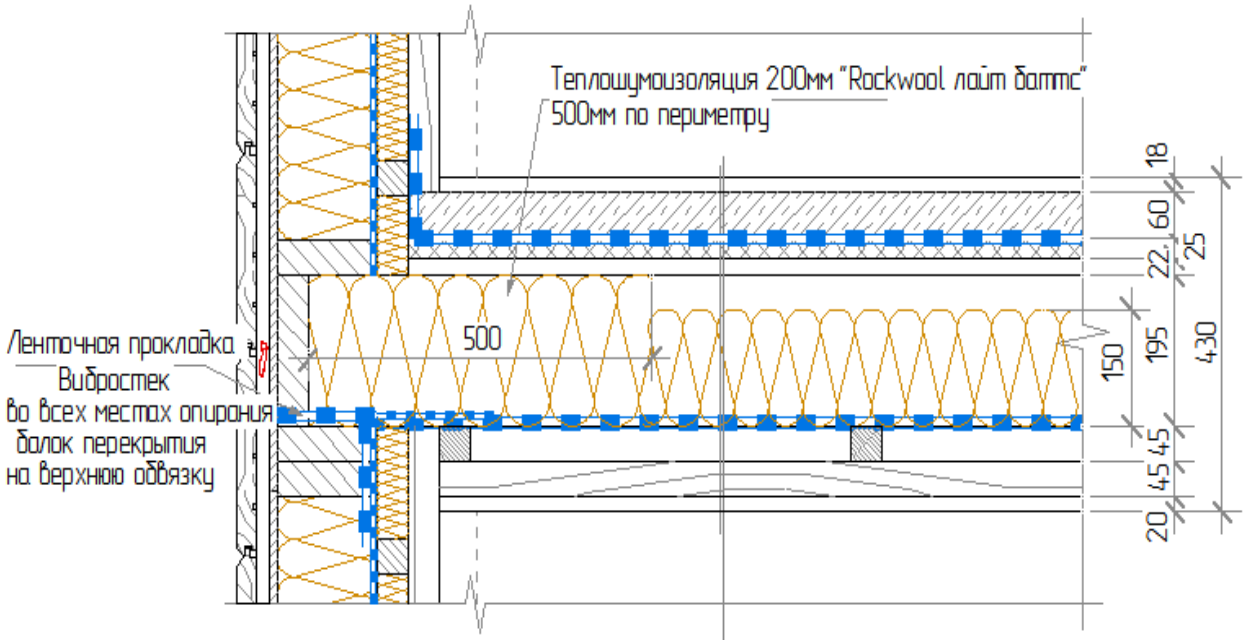
Мягкая кровля
Подкладочный ковер
OSB-3, 9мм
Обрешетка 18х95мм, шаг 250мм
Вентиляционная доска 45х95мм, шаг по стропилам (воздушный зазор 95мм)
Влаго-ветрозащитная мембрана
Стропильная нога 45х195мм Теплоизоляция 100+100мм (Rockwool /Лайт Баттс или аналог)
Пароизоляционная мембрана
Брусок смены направления 45х45мм, шаг 645 мм Теплоизоляция 50мм (Rockwool /Лайт Баттс или аналог)
Брусок 45х45мм, шаг 600 мм
Внутренняя отделка

Стандартный крепеж



Узлы примыкания





Напольное покрытие

Армированная стяжка 60мм
(возможно с теплым полом)

Полиэтиленовая пленка 200мкм

Теплоизоляционная плита 25мм
("Rockwool флор баттс")

OSB-3, 22мм

Балка перекрытия 45х195мм
Минераловатный утеплитель 150мм
("Rockwool лайт баттс"), шумоизоляция

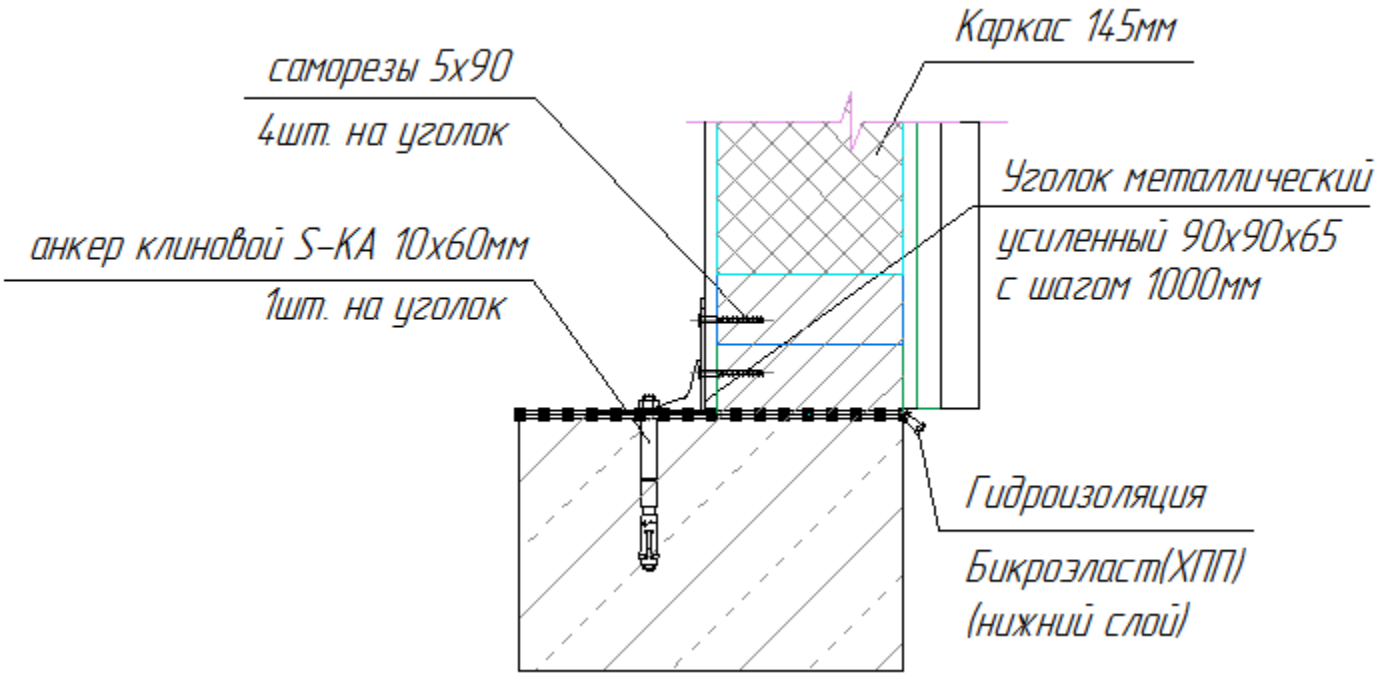
Пароизоляционная мембрана

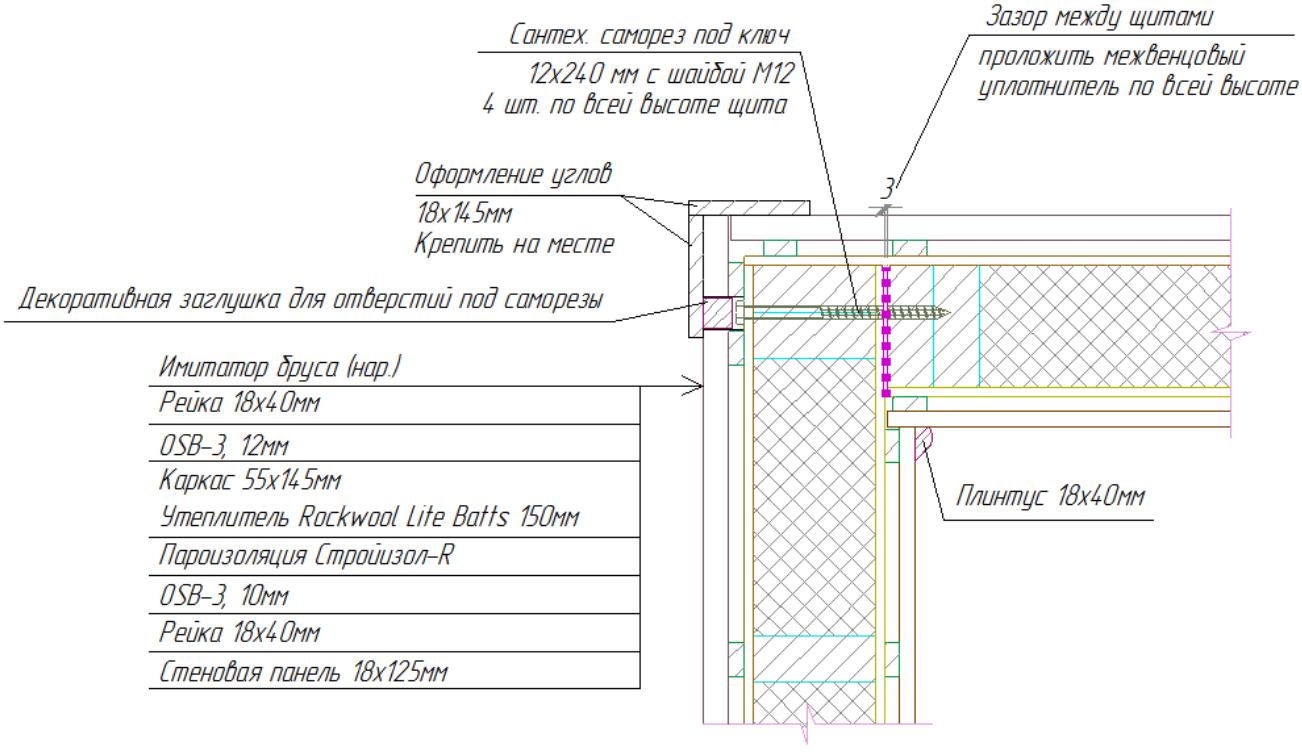
Брусок 45х45мм, шаг 600мм
(Воздушный зазор 50мм)

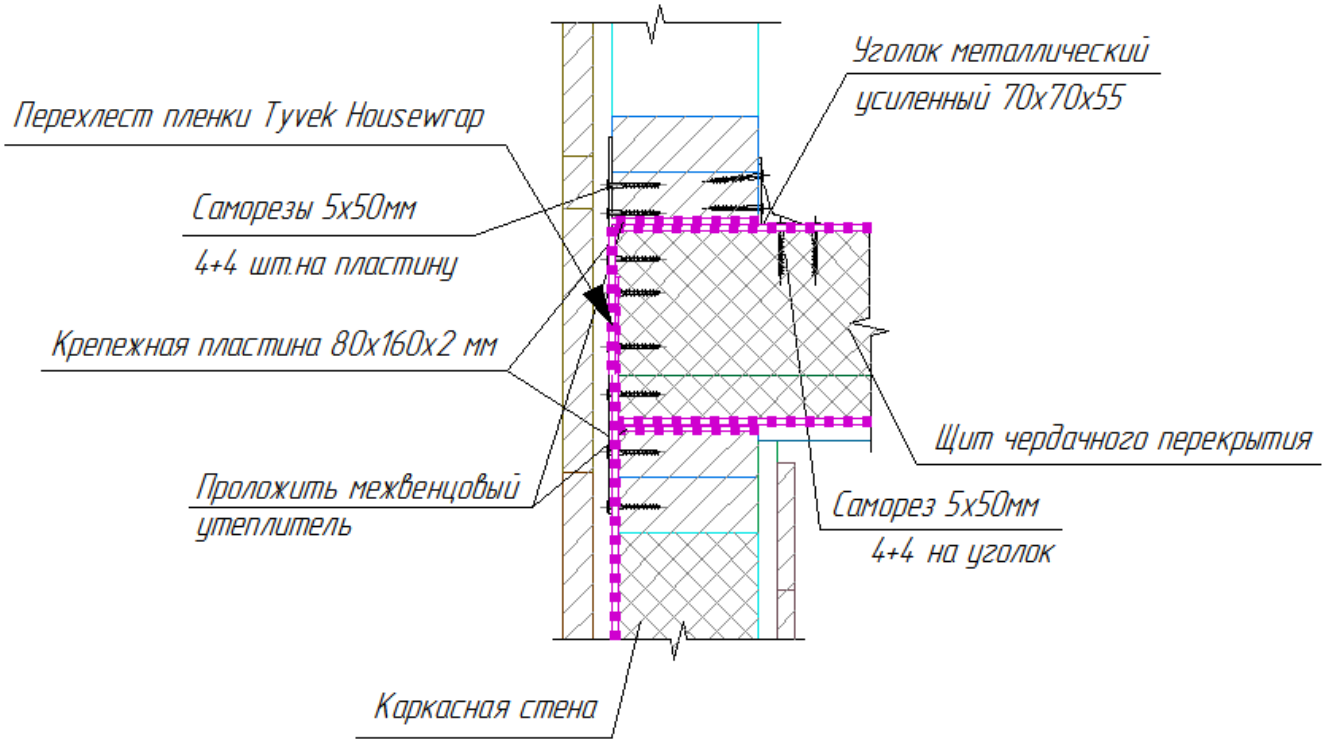
Брусок 45х45мм, шаг 600 мм

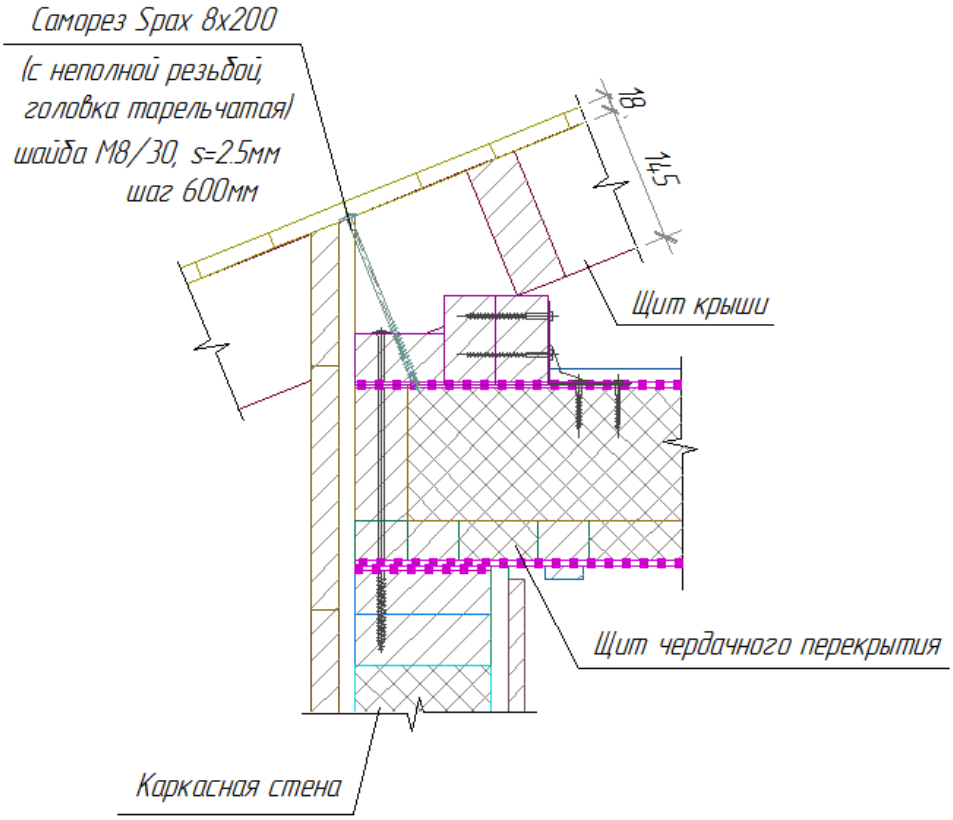
Внутренняя отделка

Узлы крепления






Уголок металлический
усиленный 70х70х55
Перехлест пленки Tyvek Housewrap
Саморезы 5х50мм
4+4 шт.на пластину
Крепежная пластина 80х160х2 мм
Щит чердачного перекрытия
Проложить межвенцовый
утеплитель
Саморез 5х50мм
4+4 на уголок
Каркасная стена


Саморез Spax 8х200
(с неполной резьбой,
головка тарельчатая/
шайба М8/30, s=2.5мм
шаг 600мм
18
145
Щит крыши
Щит чердачного перекрытия
Каркасная стена

Нормативная документация

СП 31-105-2002. «Проектирование и строительство энергоэффективных одноквартирных жилых домов с деревянным каркасом»

Достоинства и недостатки каркасного дома

Достоинства:

- - энергоэффективность.
- - быстрота и всесезонность монтажа.
- - возможность строительства домов заводского изготовления.
- - многообразие архитектурных форм.
- - легкость конструкций
- - хорошая ремонтопригодность
- - сейсмоустойчивость

Недостатки:

- - низкая квалификация исполнителей, начиная от принятия проектных решений и заканчивая выбором материалов и качеством монтажа.
- - низкая теплоёмкость ограждающих конструкций. В отличие от
- брусового дома он не накапливает тепло в конструкций.
- -малая вандаллостойкость

Мифы о каркасе

- - **Стоимость**, в отличие от бытующего мнения, не является основным конкурентным преимуществом деревянного каркасного дома. При правильном выборе материалов и выполнении монтажных работ квалифицированной бригадой, стоимость каркасного дома не будет значительно отличаться от стоимости домов построенным по другим технологиям и с аналогичными вводными требованиями.
- **- Пожарная опасность .** Горят все дома, включая кирпичные, т.к. в пожаре сгорают мебель, отделочные материалы и т.д. В оставшемся после пожара «доме» жить не возможно и оставшиеся стены становятся просто строительным мусором.
- **- Необходимость вентиляции.** Вентиляция действительно нужна, но в каком доме её не надо делать???
- **- Шумоизоляция.** Проблема актуальна и для других технологий. Если речь про межэтажное перекрытие, то проблема решается путём утяжеления, применении звукоизоляционных прокладок и соответствующем составом конструкции.
- **- Неэкологичность.**
- **- Долговечность** - сейчас не актуально говорить о стройке на века и оставлять внукам. Дом строится на 2 поколения, 30-50 лет. Через этот отрезок времени изменятся требования к уровню жизни, законодательство, образ жизни, материалы и технологии. То, что сейчас явления передовым морально устареет.

Вывод:

Каркасное здание – это сложная, многослойная инженерная система, в которой каждый элемент выполняет свою функцию и попытка отхода от технологии по любой линии приведет к плачевному результату!

Современный каркасный дом будет и качественным, и долговечным и энергоэффективным и комфортным для проживания, если ещё на этапе проектирования к нему подходить комплексно. **Материалы + технология + проектные решения + инженерные сети.** И особое внимание уделить выбору **исполнителей**.

Вот формула успеха!!!!

Спасибо за внимание!



Груничев Вячеслав Сергеевич
Руководитель направления БКДК Корпорации «РУСЬ»