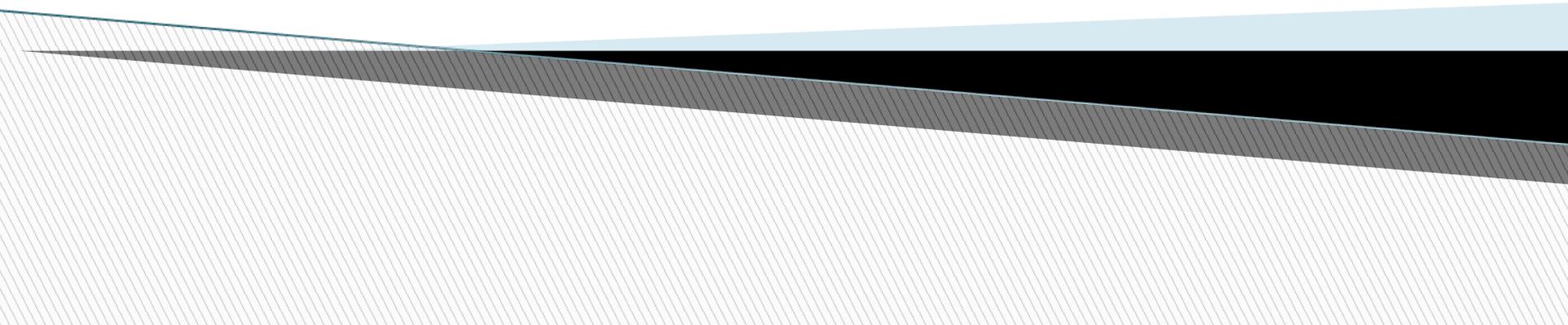


# Тема 9. МОНТАЖ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Лекция 9.5  
Монтаж зданий из деревянных  
конструкций



## **ВОПРОСЫ:**

9.5.1. Монтаж каркасно-щитовых и панельных зданий из древесины

9.5.2. Монтаж большепролетных деревянных конструкций

## 9.5.1. Монтаж каркасно-щитовых и панельных зданий из древесины

**Современные деревянные конструкции – клееные конструкции.**

Их достоинство – индустриальность.

Обязательное условие проектирования – минимальный расход деловой древесины, что достигается использованием маломерного лесоматериала и модифицированной древесины.

Применение клея позволяет изготавливать из маломерного пиломатериала в сочетании с водостойкой фанерой конструкции монолитного сечения повышенной прочности, необходимой формы и длины.

## **Деревянные элементы могут использоваться как:**

- ▣ несущие конструкции каркаса и кровли,
- ▣ наружные и внутренние отделочные материалы в цельнодеревянных зданиях;
- ▣ как несущие элементы кровельных покрытий в кирпичных, железобетонных и зданиях из металлических конструкций;
- ▣ из деревянных элементов могут быть возведены специальные сооружения, такие, как мачты, башни и др.

**Монтаж деревянных конструкций** ведут теми же средствами и способами, что и монтаж любых других конструкций. Чтобы избежать смятия древесины, в местах обхвата конструкций стропами устраивают прокладки из угловой стали.

**Промышленно выпускают сборные деревянные дома трех типов: *брусчатые*, *щитовые* и *каркасные*.**

На строительные площадки они поступают комплектно в виде пакетов однотипных деталей, изготовленных по шаблонам в заводских условиях и промаркированных.

**На монтаже** деревянных домов применяют *легкие самоходные* или *стационарные* монтажные краны.



*брусчатые*



*щитовые*



*каркасные*

**Монтаж брусчатых зданий** выполняют *мелкоэлементным методом*.

**Сборка дома** начинается с установки по периметру всех стен здания обвязки из бруса сечением 180×180 или 200×200 мм.

Обвязка укладывается на тщательно выверенную поверхность фундамента.

На фундамент в местах опирания обвязки укладывают гидроизоляционные прокладки, а под обвязку — антисептированные деревянные прокладки.

Стыки обвязки делают косыми или вполдерева.

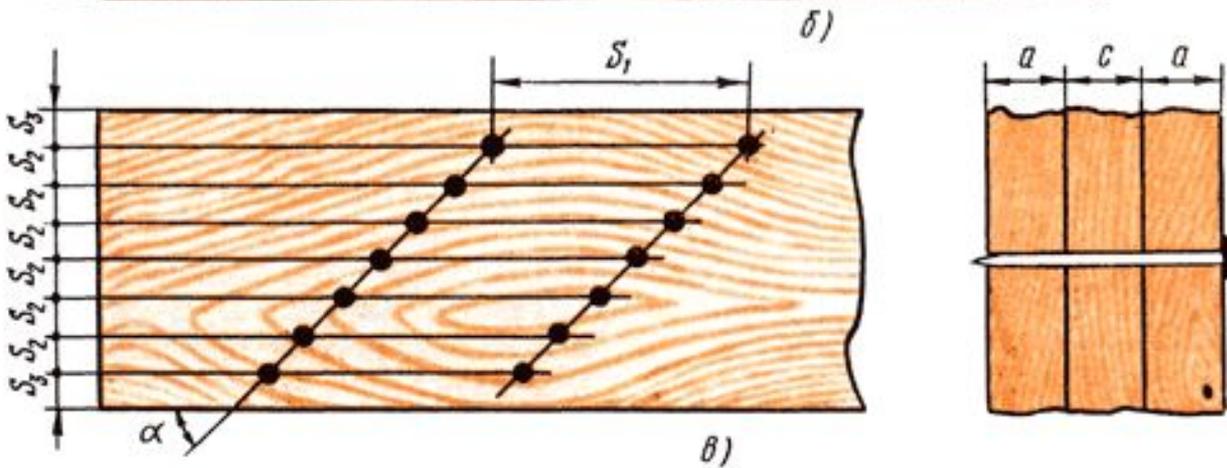
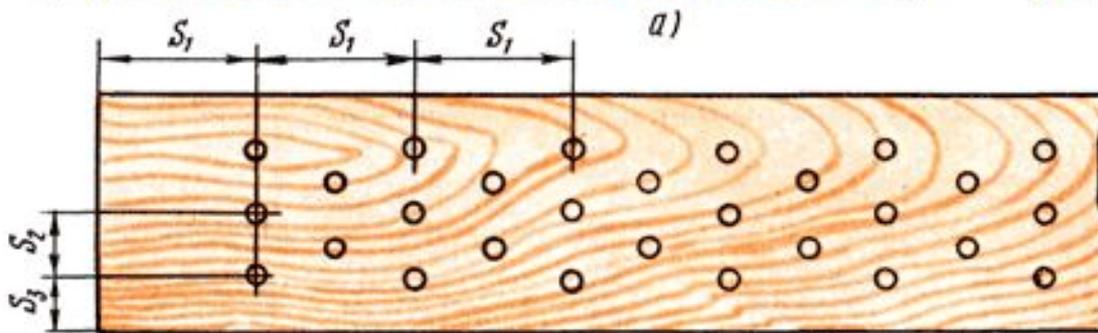
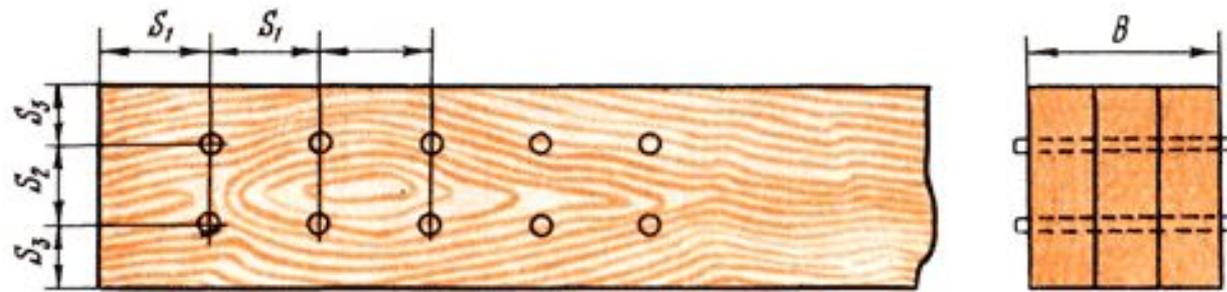
В зависимости от климатических условий для наружных стен применяют брус сечением 150×150 или 180×150 мм, внутренних — 100×150 мм.

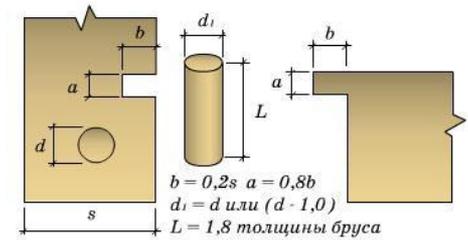
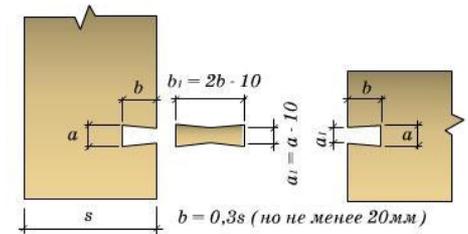
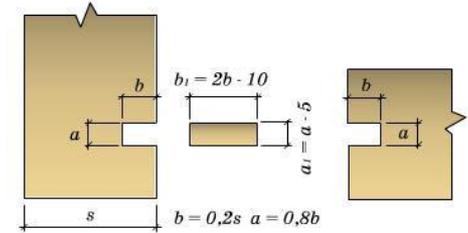
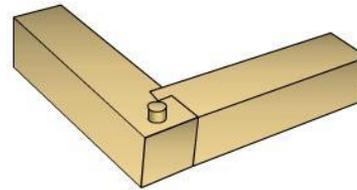
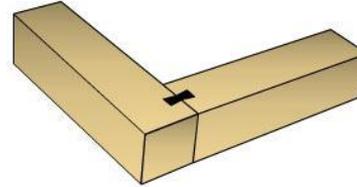
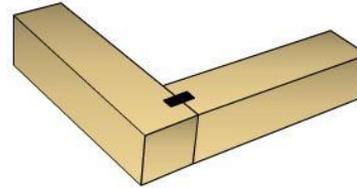
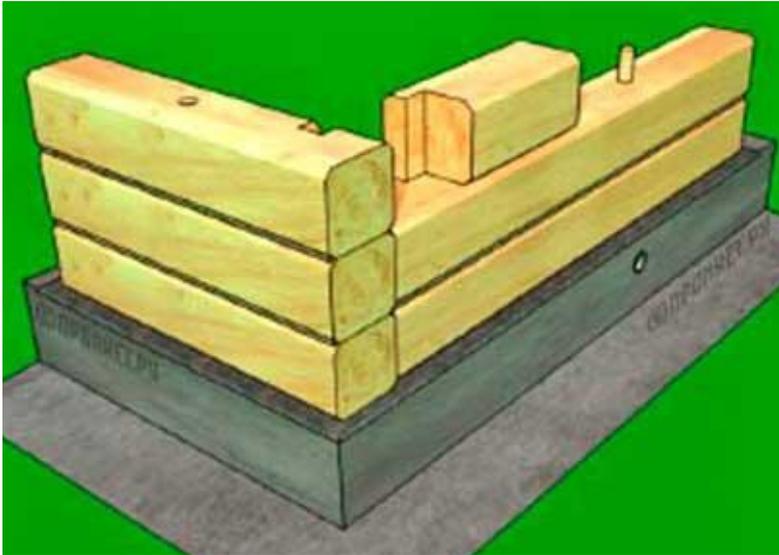
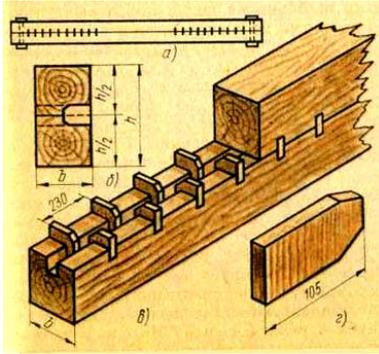
Элементы стен укладывают на обвязку и затем последовательно собирают ряд за рядом. Между рядами и в стыках элементов прокладывают слой пакли.

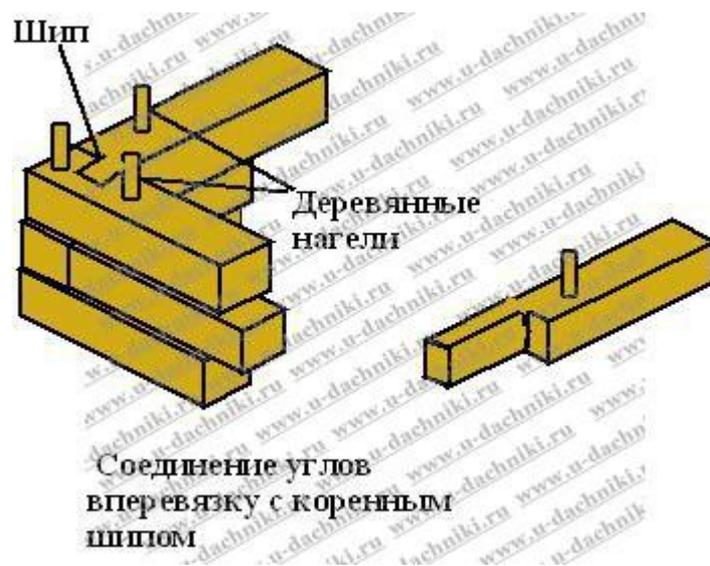
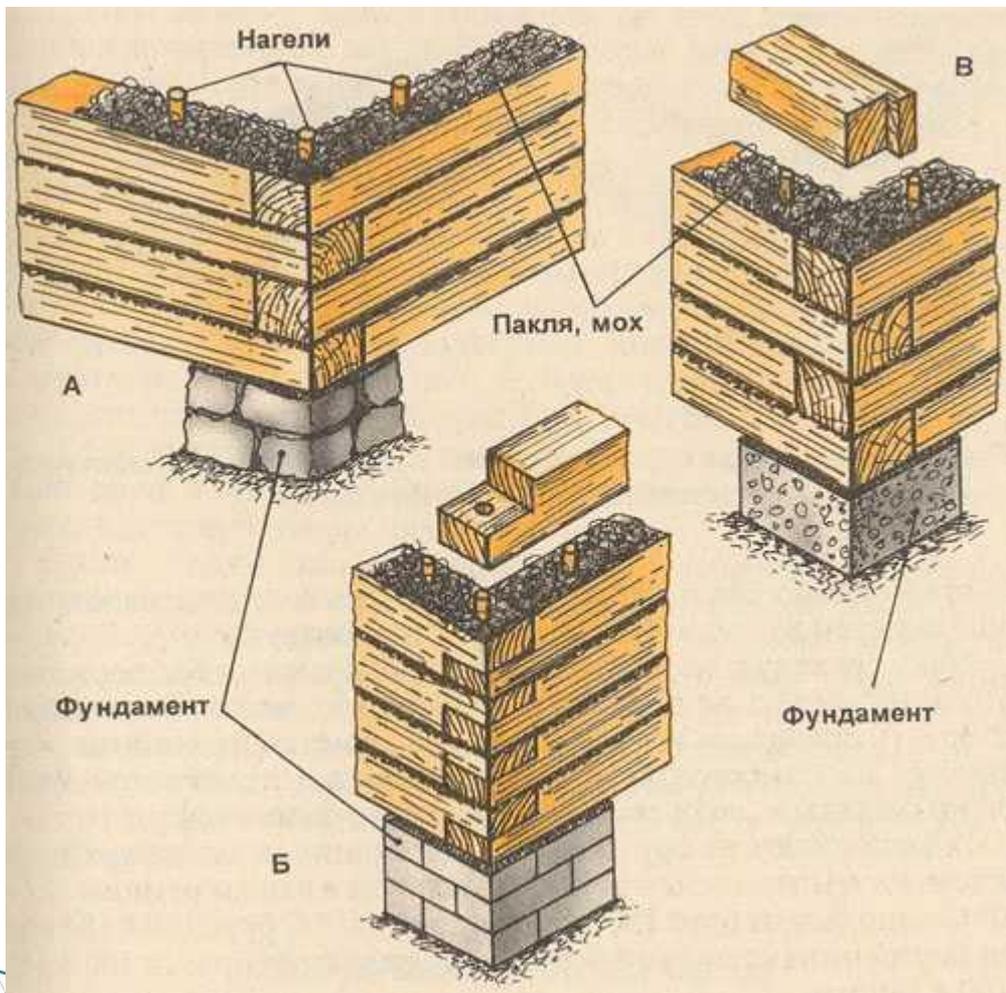
Между собой элементы стен соединяют *нагелями*, диаметр которых 25, а длина 400 мм. В стене нагели располагаются в шахматном порядке. Для нагелей сверлят вертикальные отверстия диаметром 25 мм на расстоянии до 1,5 м одно от другого, но не менее двух отверстий на один элемент. Отверстия по глубине должны быть на 20-25 мм больше длины нагелей. Они должны пронзать два венца, заканчиваясь в третьем.

**Сопряжение брусьев** в углах стен, в стыках по длине и с вертикальными элементами оконных и дверных коробок осуществляется на деревянных шпонках или рейках.

Установка оконных и дверных коробок или блоков, а также заделка балок перекрытий производится одновременно со сборкой стен.







Соединение углов  
 вперевязку с коренным  
 шпунтом

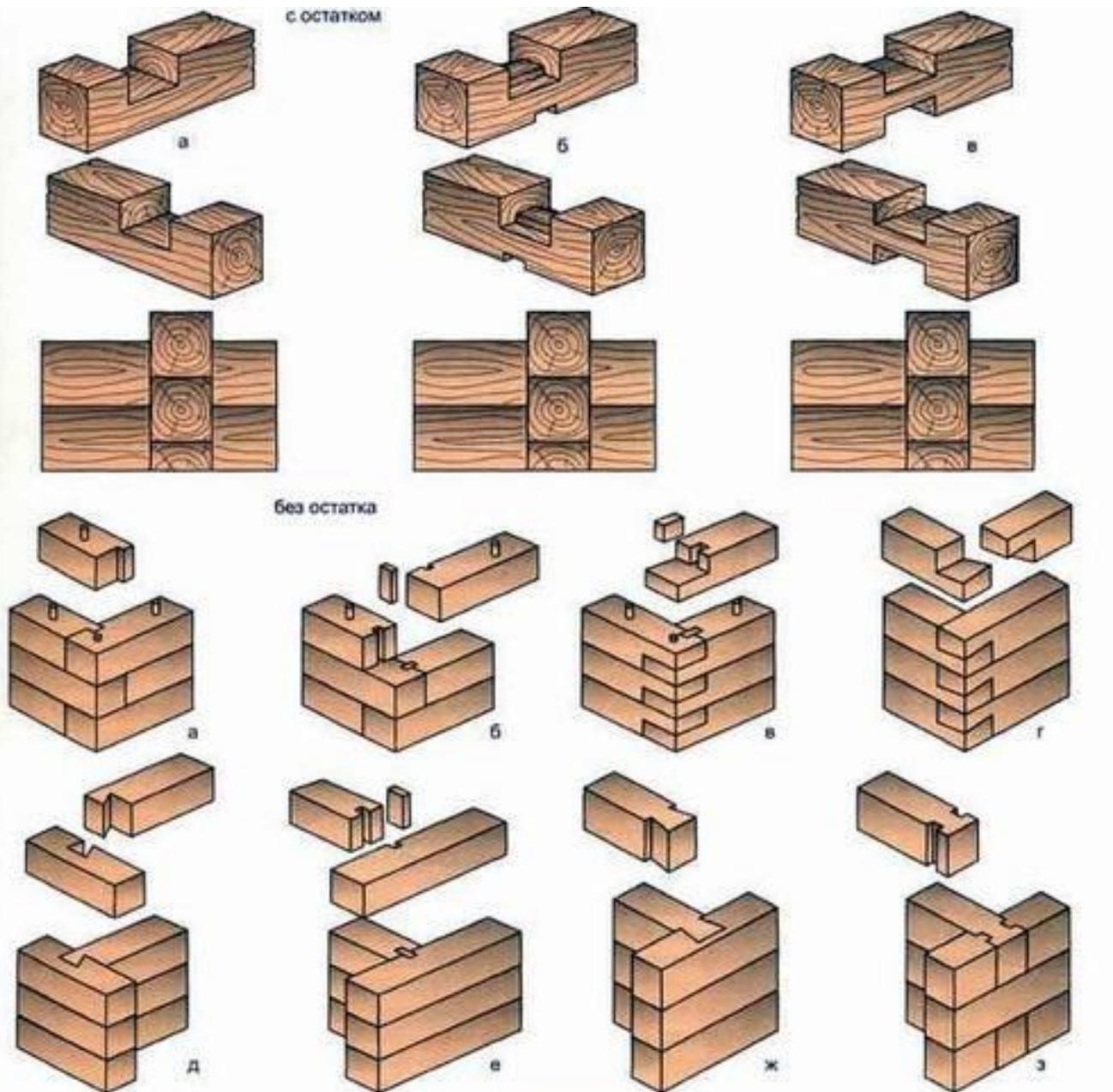
Брусчатые стены вследствие усыхания древесины и уплотнения пакли в пазах дают усадку до  $1/20$  высоты стены. Поэтому над каждым проемом оставляют зазор в  $1/20$  его высоты, заполняемый паклей или антисептированным войлоком, а длину нагелей делают на 2—5 см меньше высоты трех рядов брусьев.

При установке перегородок вверху также оставляют зазор. Перегородки к стенам крепятся металлическими деталями, не препятствующими осадке стен. Зазоры над проемами декорируют наличниками, а над перегородками — осадочными досками.

Два верхних венца стен являются обвязочными, и стыки брусьев в них работают на растяжение. По верхней обвязке укладывают мауэрлат, на который опираются стропила. Окончательную отделку здания и закрепление вертикальных элементов выполняют по окончании осадочного периода (10 — 12 месяцев).

При сборке брусчатых стен отклонение по вертикали допускается не более 3 мм на 1 м высоты, но не более 10 мм на этаж. Отклонения по горизонтали допускаются не более 3 мм на 1 м длины одного ряда брусьев. Боковые грани и торцы брусьев должны находиться в одной вертикальной плоскости.

**Из бревен** собирают стены домов в том случае, если заготовку брусьев невозможно организовать индустриальным способом. Бревна применяют диаметром около 220 мм. Отесанные бревна спланируют особыми пазами (желобами) и вставными шипами, располагаемыми в шахматном порядке на расстоянии 2 м друг от друга. Глубина гнезд для шипов должна на 10 мм превышать высоту шипа. Для устранения продуваемости в пазах укладывают паклю. Угловые сопряжения выполняют в чашку (с остатком) или в лапу (без остатка). Венцы наружных и внутренних стен сопрягают сковороднем. Чтобы уменьшить продуваемость и защитить торцы бревен внутренних поперечных стен от загнивания, торцы закрывают досками, пришиваемыми после окончания осадки сруба. То же делают в углах.



**Рис. 41. Типы угловых врубок из бруса:**

с остатком: а - простейшая чаша вполдерева; б - "в курток"; в - "в охрип";  
 без остатка: а, з - на коренном шипе; б, с - на вставном шипе; в - вполдерева; г - в лапу; д - полдосквооряднем; ж - сквороднем; з

В деревянных зданиях устраивают **дощато-стойчатые** и **каркасные обшивные перегородки**.

Доски стойчатых перегородок устанавливают по направляющим рейкам, прибитым вверху к балкам и внизу к лагам. Доски соединяют вставными шипами или гвоздями, забитыми наискось.

При обшивке перегородок длинными досками целесообразно применять монтажные бруски; в этом случае работу может выполнять один плотник. В зазор между монтажным брусом и брусом каркаса перегородки заводят один конец пришиваемой доски; другой ее конец крепят к крайнему бруску каркаса. Затем доску прибивают к промежуточным брускам. Обшивные перегородки заполняют шлаком, что повышает звукоизоляцию и пожарную безопасность.

Здания из элементов заводского изготовления монтируют после того, как подготовлены фундаменты под стены, устроены подвалы, приямки, вводы водопровода и выпуски канализации, а также после подсыпки, утрамбовки и планировки подполья. До начала монтажа проверяют горизонтальность опорных поверхностей фундаментов.

Наземную часть **каркасных** домов возводят в следующем порядке:

- по фундаментам на гидро- и теплоизоляционный слой укладывают брусья нижней обвязки стен и балки пола с черепными брусками;
- по балкам укладывают щиты временного настила, служащего для перемещения монтажников;
- монтаж стен начинают с установки угловых рам, обшитых начерно с наружной стороны досками под углом  $45^\circ$  к стойкам;
- для утепления стыка между рамами закладывают минеральный войлок;
- затем устанавливают остальные рамы и закрепляют их временными подкосами;
- по верху каркаса стен укладывают верхнюю обвязку, а на нее — балки перекрытия с временными щитами настила, по которым передвигаются рабочие при монтаже каркаса стен второго этаж;
- сборка второго этажа ведется аналогично первому.

**В домах каркасно-щитовой конструкции** пространство между стойками каркаса заполняют щитами заводского изготовления. Применение готовых щитов снижает трудоемкость монтажа и повышает качество здания.

**Щитовые дома.** Монтаж начинают с устройства обвязки и выполняют поэлементным методом. Перекрытие над подпольем собирают из готовых щитов. Монтаж стен начинают с установки угловых щитов, а затем, соблюдая принцип образования устойчивых ячеек, последовательно устанавливают остальные щиты стен и перегородок. Положение щитов предварительно размечают на нижней обвязке. Обычно щиты соединяют вертикальными шпонками. В стык укладывают тепло- и гидроизоляционные прокладки и с наружной стороны прикрепляют нащельник. По верху установленных щитов укладывают обвязочные доски и затем щиты перекрытия и крыши.

**Каркасные деревянные здания.** Каркасные деревянные здания имеют огромное применение в Канаде, Норвегии, Швеции, Финляндии и некоторых других странах.

Строительство каркасных зданий начинают с возведения фундамента, выполняемого из железобетона или, в силу незначительного веса деревянных конструкций и здания в целом, из бетонных блоков. После проведения мероприятий по вертикальной и горизонтальной гидроизоляции по периметру здания устанавливают непрерывные балки пола первого этажа. Балки выполняют из толстых досок, устанавливаемых на кромки и сращиваемых по длине накладками из деревянных досок, расположенных внутри контура здания. Удлинение осуществляют с помощью гвоздей или болтов. Продольные периметральные балки связывают между собой промежуточными балками, устанавливаемыми через 50...70 см. Соединение продольных и поперечных балок осуществляют с помощью гвоздевых пластин.

Поверх смонтированной конструкции укладывают пол первого этажа. На следующем этапе монтируют стены и перегородки первого этажа, начиная с наружных. Для этого сначала на поверхности пола, в местах установки стен и перегородок, монтируют нижний пояс первого этажа в виде досок, устанавливаемых на их широкие стороны — пласти. Затем на горизонтальной поверхности собирают каркасы наружных и внутренних стен.

Каркас стены представляет собой прямоугольный фрагмент по длине, как правило, равный длине стены, но не превышающий 12 м, а по высоте равный высоте этажа. По периметру каркаса монтируют пластинами толстые доски, а на расстоянии 70...90 см устанавливают дополнительные стойки, равные высоте этажа. В наружных стенах, в зонах установки окон и дверей монтируют проемообразователи для этих столярных изделий. Непосредственно над окнами или дверями устанавливают перемычку — усиленный деревянный элемент из бруса или из сплоченных досок, соединенных по ширине. Под оконными проемообразователями устанавливают вертикальные стойки, соединяющие проемы с нижними балками каркаса.

**Брусовые здания.** Особенность брусовых зданий заключается в том, что возникающая вертикальная нагрузка воспринимается наружными и внутренними стенами, смонтированными из бруса. После возведения фундамента или стен подвала и выполнения вертикальной и горизонтальной гидроизоляции по ним устраивают обвязку и укладывают порядно брус наружных и внутренних стен. Для наружных стен используют антисептированный и антипирированный (пропитанный раствором, понижающим горючесть древесины) брус 150 x 150...200 x 200 мм, для внутренних — брус 100x100 мм. Между рядами прокладывают слой гидро- и теплоизоляции, позволяющий осуществлять лучшее сопряжение брусьев и препятствующий задуванию и проникновению влаги внутрь здания. Между собой брусья соединяют крепежными элементами — нагелями, представляющими собой металлические штыри диаметром 25 мм и длиной, равной двукратной высоте брусьев плюс 30 мм. Такая длина нагелей обеспечивает прошивание двух рядов брусьев и входение на 25...30 мм в третий брус. Нагели устанавливают в шахматном порядке через 1,5 м один от другого, но не менее чем два нагеля на один брус.

На возведенные стены первого этажа укладывают балки перекрытия, монтируют конструкции второго этажа, чердачное перекрытие, несущие пространственные конструкции кровли и кровлю.

На следующем этапе наружные стены утепляют изнутри или снаружи и обшивают декоративными материалами — деревянными элементами или отделочным камнем. После этого приступают к санитарно-технической и электротехнической разводкам, внутренним отделочным работам и благоустройству прилегающей территории.

К недостаткам брусовых зданий относятся повышенные требования специальной подготовки к используемым при их возведении материалам. До начала строительства брус должен пройти пропитку антисептирующими и водоотталкивающими растворами, после чего их укладывают в сушильную камеру и доводят уровень влажности до значений, не превышающих 8%. На протяжении строительства брусья должны храниться в сухом отапливаемом помещении. Если эти условия не соблюдаются повышение влажности приводит к тому, что после возведения здания происходит усыхание древесины, обжатие теплоизоляционной прокладки и, как следствие, усадка здания до 5% по высоте.

## 9.5.2. Монтаж большепролетных деревянных конструкций

### **Монтаж большепролётных деревянных конструкций.**

Применение деревянных конструкций (балки, арки, рамы, фермы) в качестве несущих для покрытий большепролетных зданий, в силу их небольшого веса, приводит к *облегчению* и *удешевлению* элементов сборного или монолитного каркаса.

Большепролетные деревянные конструкции применяют *в промышленном строительстве для неагрессивных производств.*

**Наибольшее применение** – при строительстве гражданских зданий (спортивные сооружения, крупные магазины, офисные центры, транспортные терминалы и т. д.).



## **Условия, которые необходимо выполнять при монтаже всех большепролетных деревянных конструкций:**

- **подъем монтируемых конструкций** следует осуществлять только с использованием траверс и стяжек, обеспечивающих целостность конструкции. В зонах строповки необходимо устанавливать защитные прокладки;
- **подводить под конструкции временные системы опирания** и монтажа до достижения ими проектных положений;
- **выверять положения опорных площадок**, на которые будет монтироваться конструкция, по отношению к осям возводимого здания;
- **осуществлять устройство выверочных монтажных осей** на металлических элементах, используемых в узлах крепления между несущими конструкциями каркаса и деревянными конструкциями.

**При перевозке и хранении** клееных деревянных конструкций должны быть приняты меры против их увлажнения.

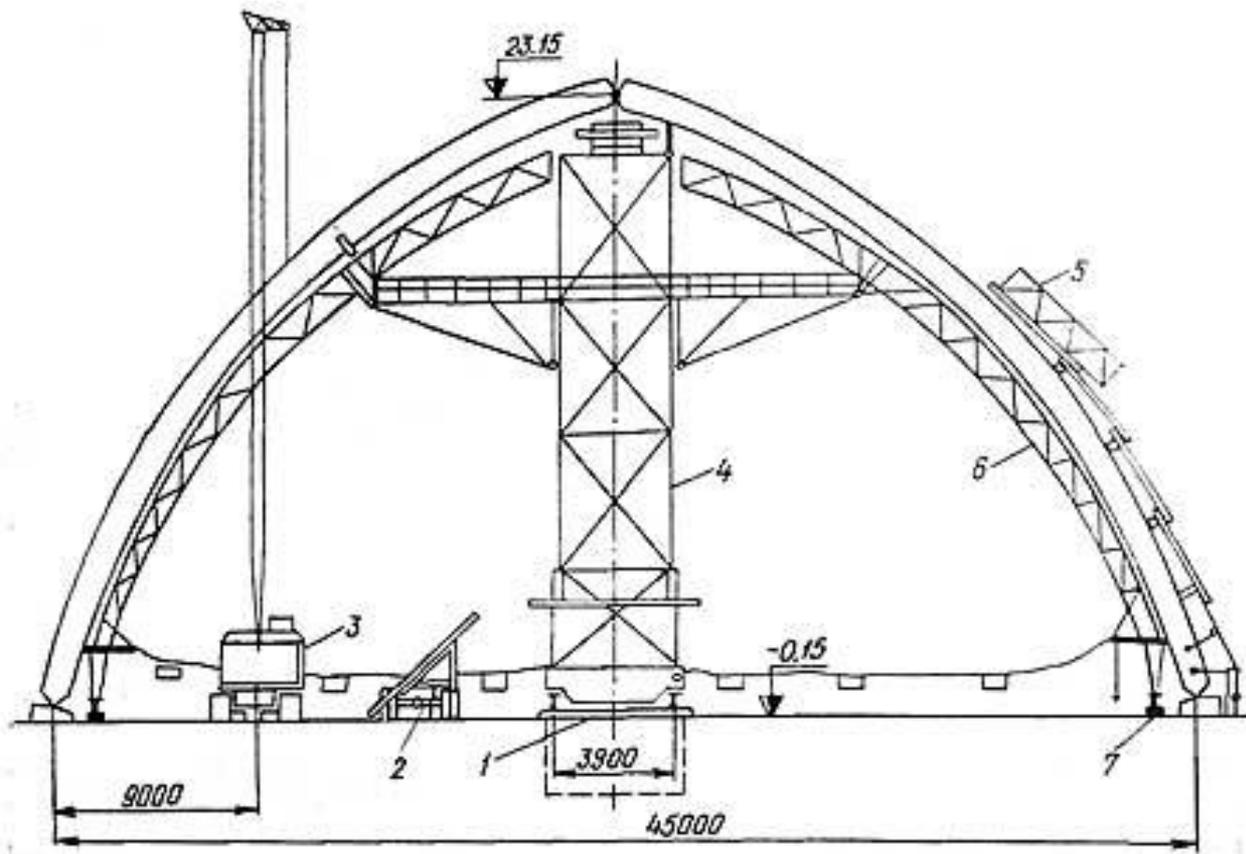
Транспортируют конструкции *укрупненными элементами в пакетах*, в положении, исключающем появление монтажных деформаций.

Такие конструкции, как балки, арки с затяжкой, фермы, монтируют полностью собранными. Сборку осуществляют в заводских или построечных условиях.

**Клееные большепролетные деревянные конструкции** монтируют кранами с применением специальных временных монтажных опор.

При необходимости отдельные элементы укрупняют в монтажные блоки. Так, например, при монтаже арочных покрытий целесообразно поднимать укрупненные конструкции в виде двух полуарок, скрепленных прогонами и настилом.

**Монтаж большепролетных конструкций** обычно ведут с передвижных катучих опор, которые устанавливают в центре пролета.



**Схема монтажа большепролетного покрытия  
из деревянных клееных конструкций:**

- 1 — рельсовый путь; 2 — транспортный прибор;  
 3 — монтажный, кран; 4 — катуная телескопическая монтажная опора;  
 5 — подмости для монтажа покрытия;  
 6 — боковые монтажные поддерживающие устройства;  
 7 — катуная опора

**После установки на опоры полуарок** или укрупненных блоков из двух полуарок монтируют шарниры у пят и в центре пролета. При больших пролетах монтажными опорами служат **передвижные металлические леса**, состоящие из установленной на рельсы центральной опоры и присоединенных к ней двух монтажных полуарок, опирающихся своими концами на тележки перемещающиеся по рельсам.

При сборке клееных конструкций дополнительно антисептируют отверстия под болты и места подтесок. Болты перед закладкой в древесину погружают в горячий антисептик. Клееные деревянные конструкции после установки покрывают огнезащитным составом.

В некоторых случаях, крепление деревянных конструкций с каркасом осуществляют при помощи арматурных стержней, вклеенных в древесину.



**Монтируемая первой несущая деревянная конструкция** после установки должна быть закреплена временными растяжками или другими приспособлениями.

**При установке последующих конструкций** в проектное положение они должны быть сразу скреплены со смонтированной первой конструкцией постоянными связями и ограждающими конструкциями – настилами, прогонами, панелями.

**Поверх несущих конструкций** устраивают ограждающие покрытия (утепленные и неутепленные).

**Покрытия монтируют** по деревянным дощатым или клеедеревянным настилам, металлическим прогонам, деревянным балкам, фермам или другим конструкциям, обеспечивающим пространственную жесткость кровли в целом.

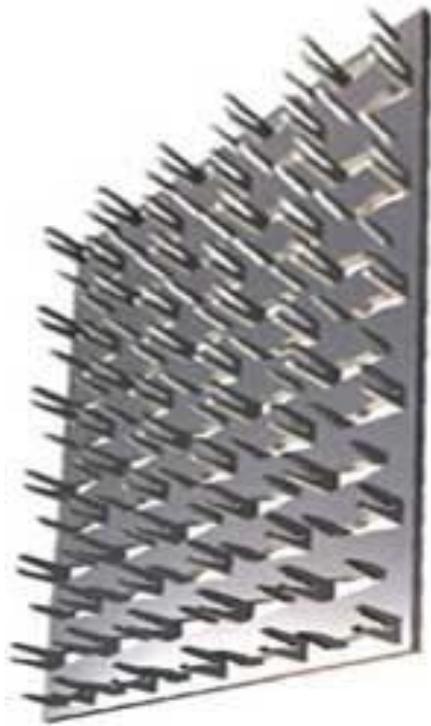
Получают применение **легкие фермы, решетчатые балки и рамы**, изготовленные из досок с использованием эффективных металлических зубчатых пластин (МЗП).

**МЗП** – стальные пластины с шипами.

**Дощатые элементы** соединяют в жесткую конструкцию с помощью гидравлического пресса, который запрессовывает крепежные пластины в доски. Такие соединения возможно выполнять в любом месте конструкции (шагом несущих конструкций 1,5..2 м) и использовать маломерные доски.

**Дощатые конструкции перевозят** на автомобилях или полуприцепах в проектном положении, скрепленными в пакеты.

**Дощатые конструкции** (или монтажные блоки) **монтируют** легкими автомобильными кранами.



**металлические зубчатые пластины (МЗП)**