



Виды деревянных домов.

**Конструкции и технология
производства стеновых элементов
деревянных домов заводского
изготовления.**

Дерево – материал с богатым прошлым и большим будущим!

- [Виды деревянных домов](#)
- Элементы деревянных домов
- Виды бревна и бруса
- [Угловые соединения](#)
- Требования к качеству
- Нормативные ссылки

Типы домов

- **Бревенчатые**

- Бревенчатые дома изготавливаются из круглых бревен путем оцилиндровки их в один диаметр с фрезерованием продольного укладочного паза и чашек угловых соединений стен.

- **Брусчатые**

- Брусчатые дома, изготавливаемые из пиленого бруса древесины преимущественно хвойных пород.

- **Каркасные**

- Каркасные строения представляют собой пространственный несущий каркас с заполнением проемов его стен брусками, оцилиндрованными модулями, небольшими панелями.

- **Панельные**

- Дощато-панельные дома изготавливаются из досок, в том числе низкосортных, в пласти которых предварительно профрезерованы мелкие пазы. Доски набираются в щиты, которые скрепляются в объемную панель.

Строительный деревянный материал — брус или бревно.

Виды бруса

- Профилированный брус
- Клееный брус.

Вид бревна

Виды угловых соединений для бруса и бревна

- С остатком
 - В народе его называют
 - «в чашу», «в обло».

- Бревна выступают за пределы углов сруба.
 - Односторонним

- Двухсторонним

- Четырехсторонним

- **Без остатка**

- Народное название –
 - «в зуб», «в лапу».

- Бревна не выступают за пределы углов сруба.
 - Встык

- При помощи шпонок

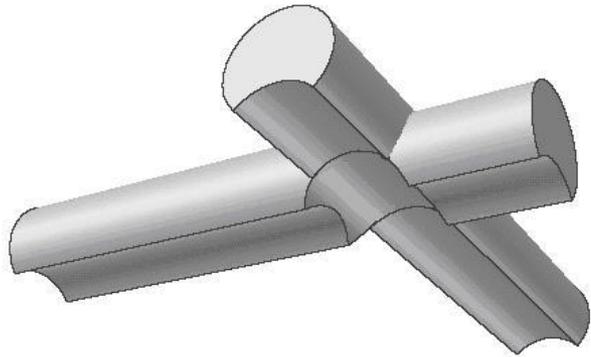
- Соединение в коренной шип

- Ласточкин хвост

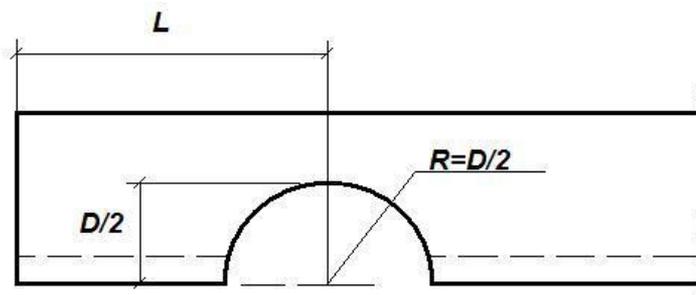
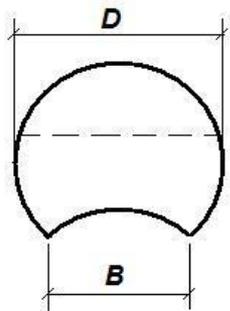
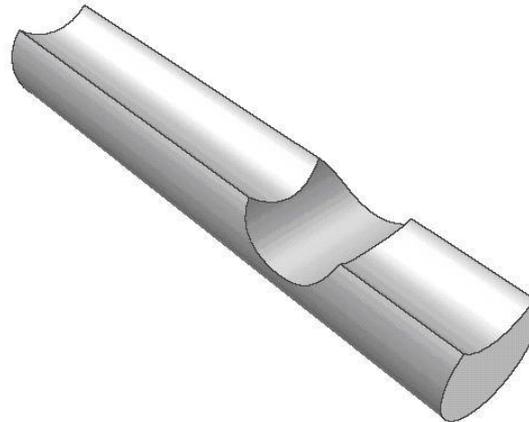
- Пол дерева

Тип углового соединения бревен в

«чашку»
Общий вид



Элемент

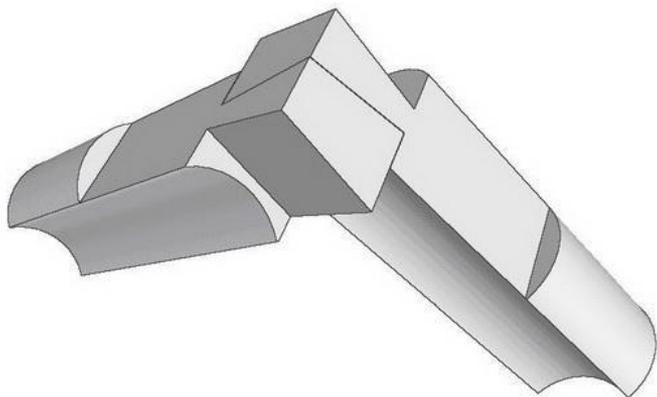


Соотношение размеров соединения.

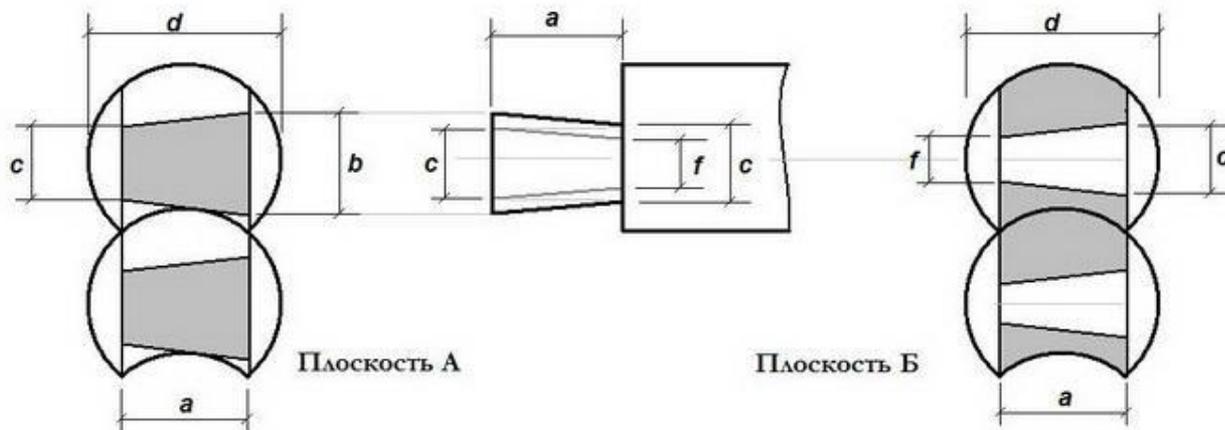
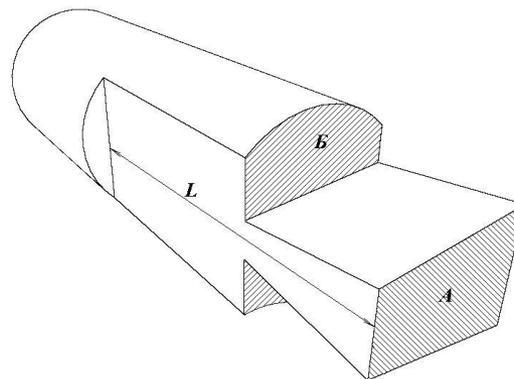
Тип углового соединения бревен в

«лапу»

Общий вид



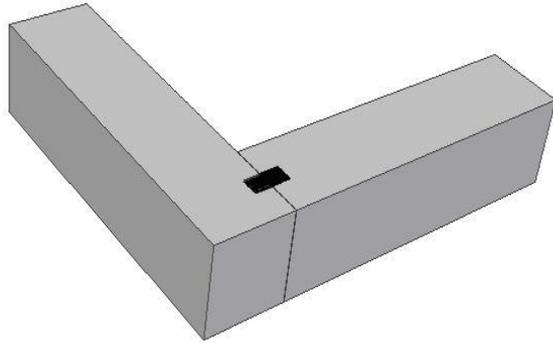
Элемент



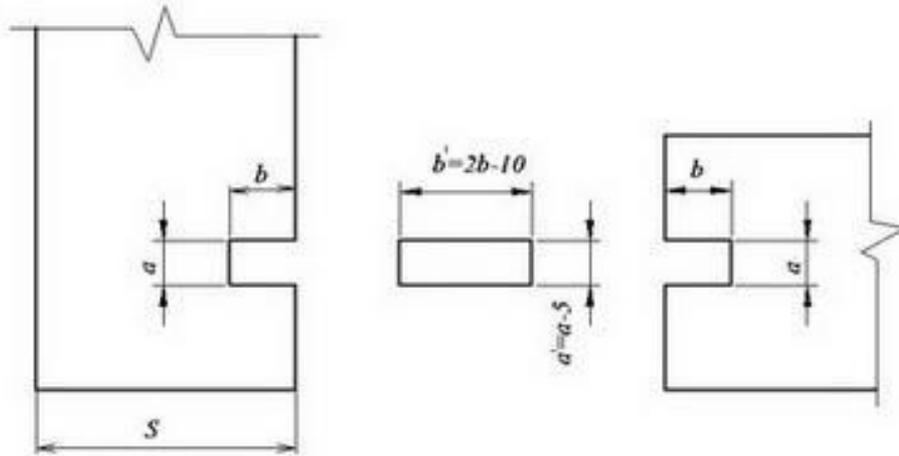
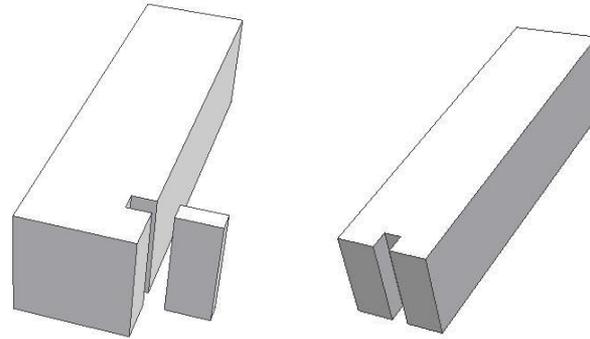
Соотношение размеров соединения.

Тип соединения на прямоугольных шпонках

Общий вид



Элементы

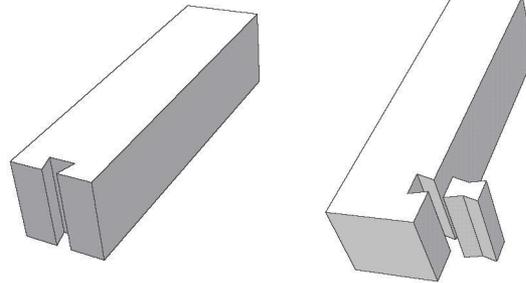
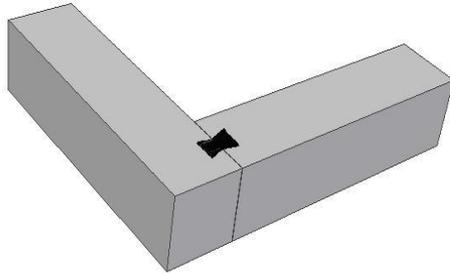


Соотношение размеров соединения.

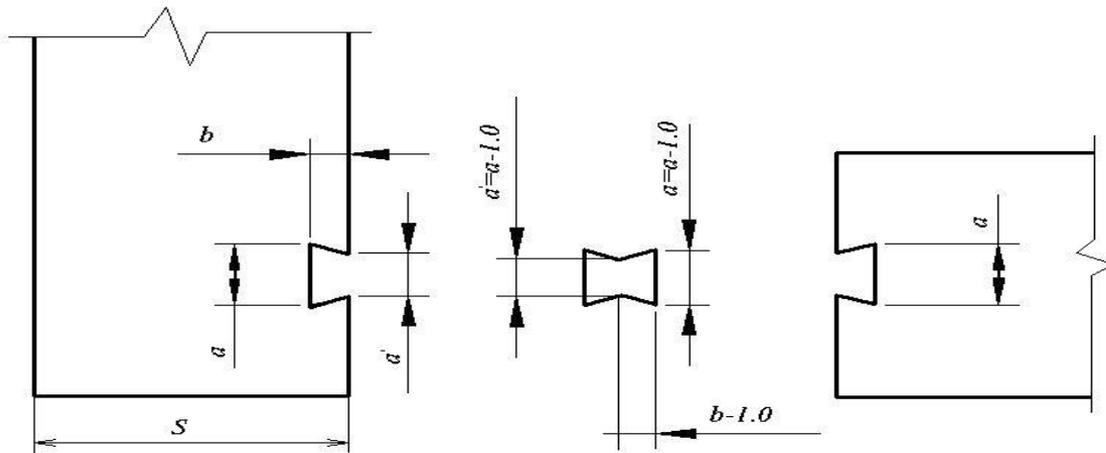
Тип соединения на шпонках «ласточкин

ХВОСТ»
Общий вид

Элементы



00

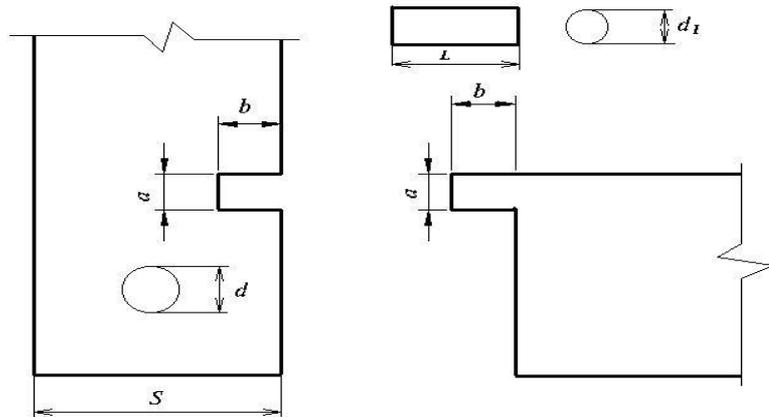
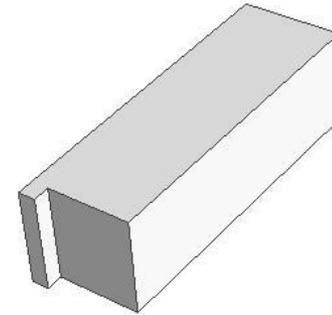
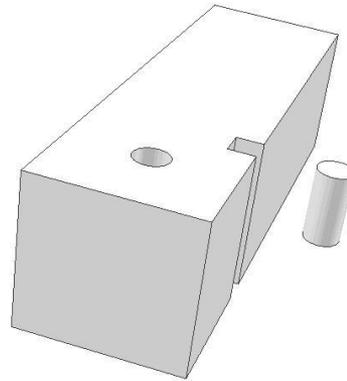
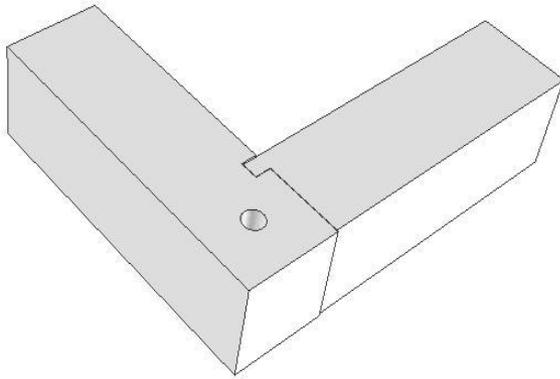


Соотношение размеров соединения.

Тип углового соединения с коренным шипом

Общий вид

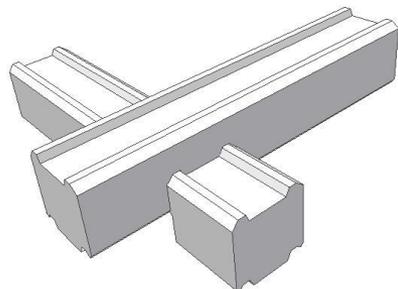
Элементы



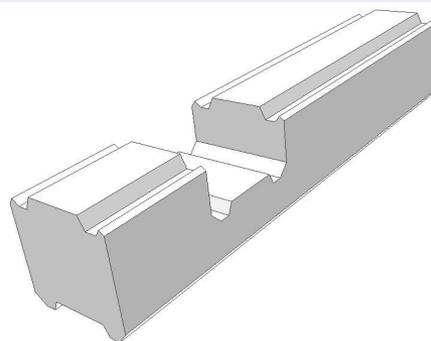
Соотношение размеров соединения.

Тип соединения в односторонний замочный паз (в «обло»)

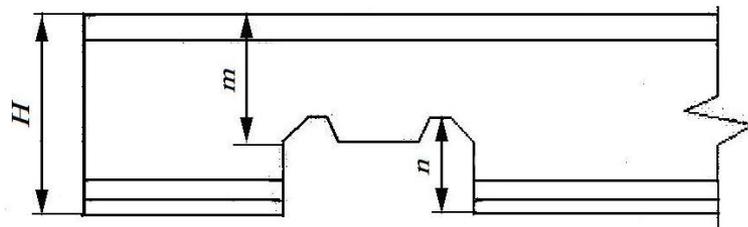
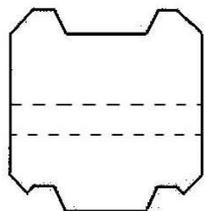
Общий вид



Элементы



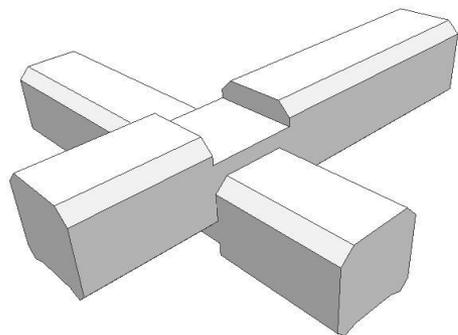
00



Соотношение размеров соединения.

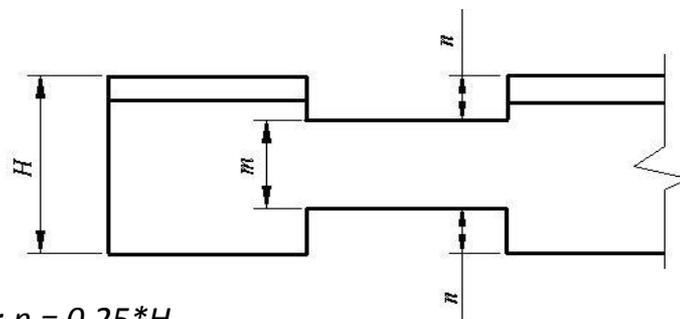
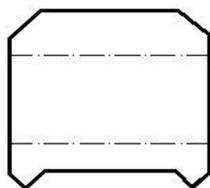
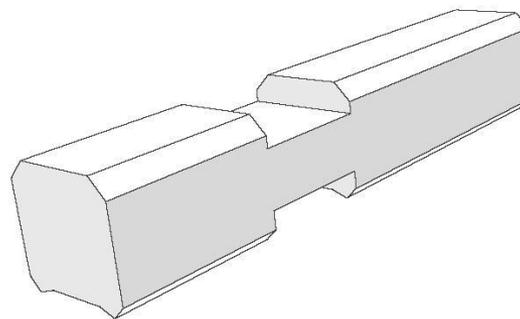
Тип соединения в двухсторонний замочный паз (в «обло»)

Общий вид



Элемент

∞

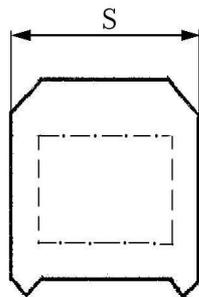
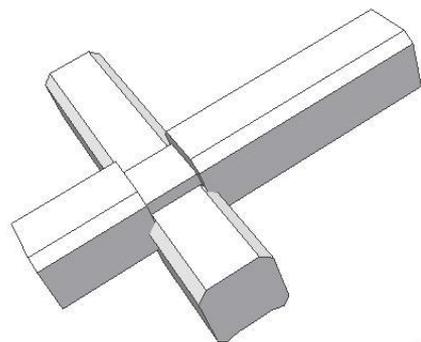


$$m = 0,5 * H; n = 0,25 * H$$

Соотношение размеров соединения.

Тип соединения в четырехсторонний замочный паз (в

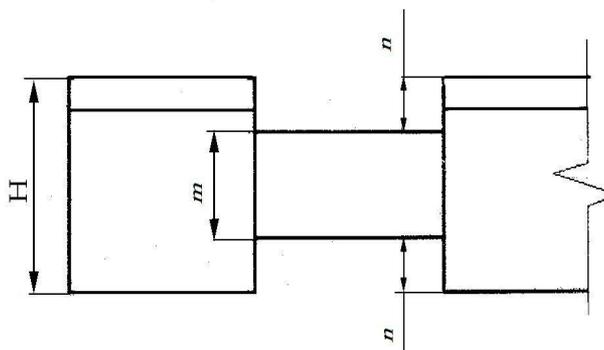
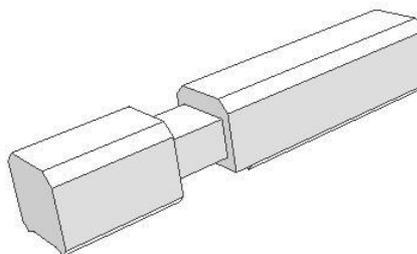
Общий вид



$$m = 0,5 * H; n = 0,25 * H$$

«обло»
Элемент

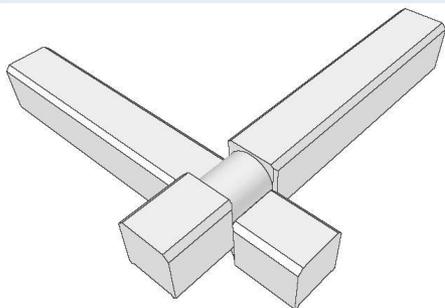
oo



Соотношение размеров соединения.

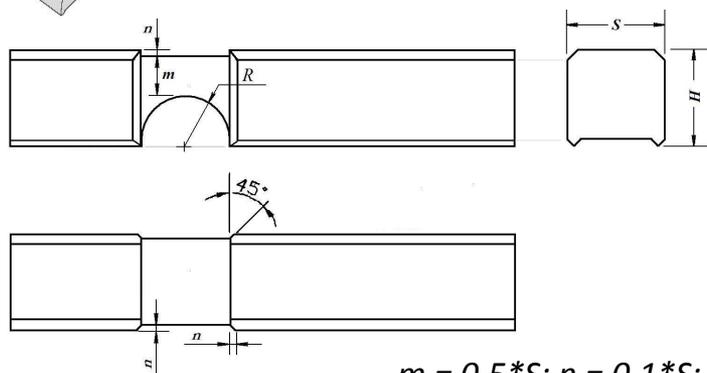
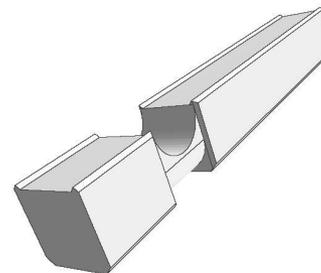
Тип соединения в четырехсторонний замочный паз (в

Общий вид



«обло») 2
Элемент

00

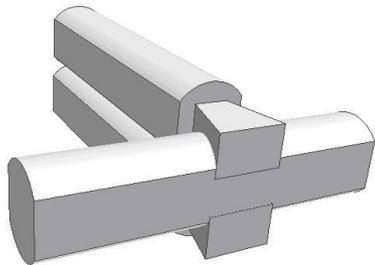


$$m = 0,5 * S; n = 0,1 * S; R = S / 2 - 2n .$$

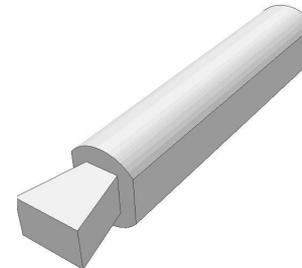
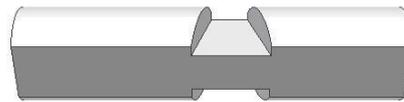
Соотношение размеров соединения.

Тип соединения симметричным трапецевидным шипом (открытым «сковороднем»)

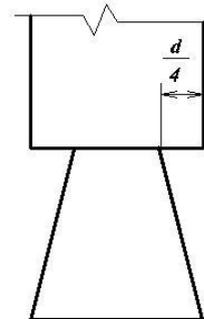
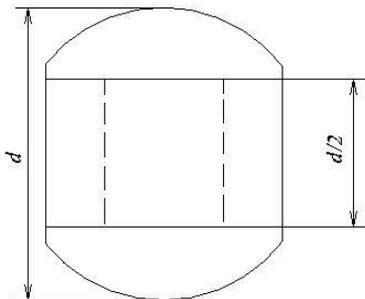
Общий вид



Элементы



00

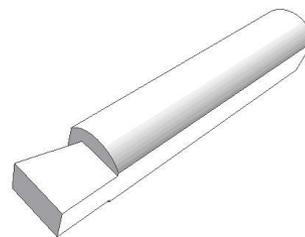
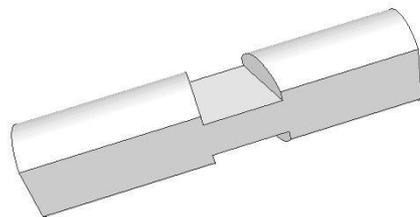
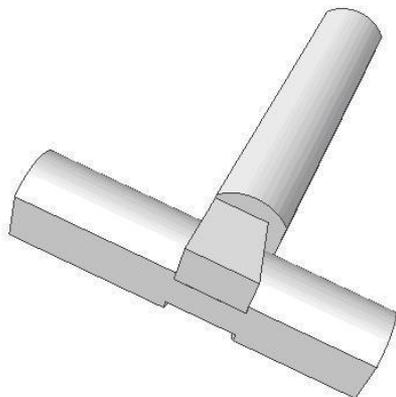


Соотношение размеров соединения.

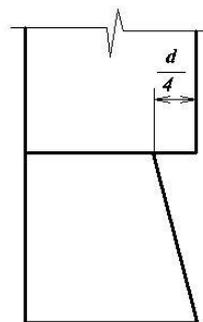
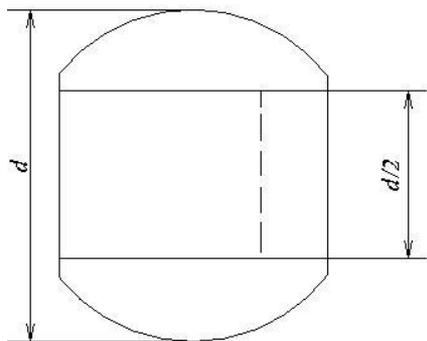
Тип соединения прямоугольным трапециевидным шипом (открытым

«полусковороднем»)
Элементы

Общий вид



«Полусковороднем» крепятся концы балок во внутренних стенах, используемых для устройства междуэтажных перекрытий.



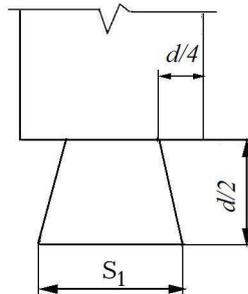
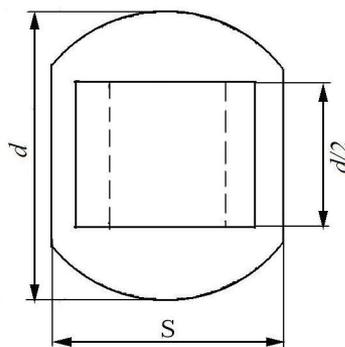
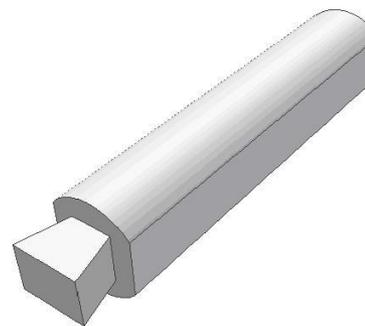
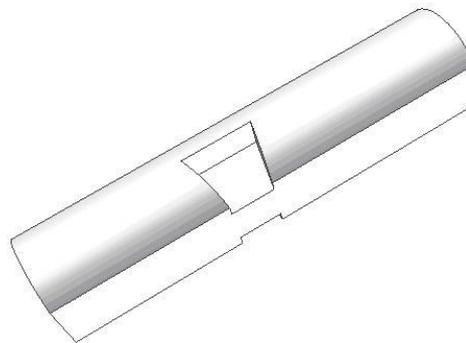
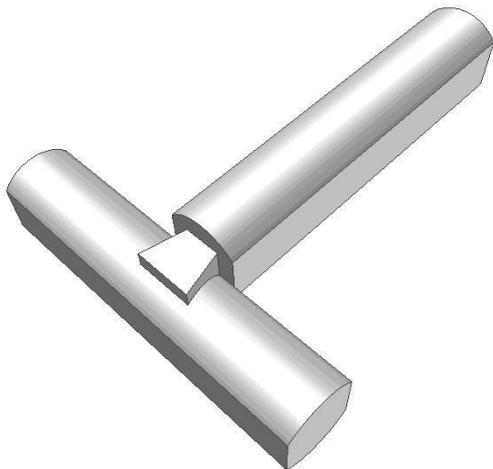
Соотношение размеров соединения.

Тип соединения симметричным трапецевидным шипом (глухим «сковороднем»)

Общий вид

Элементы

00

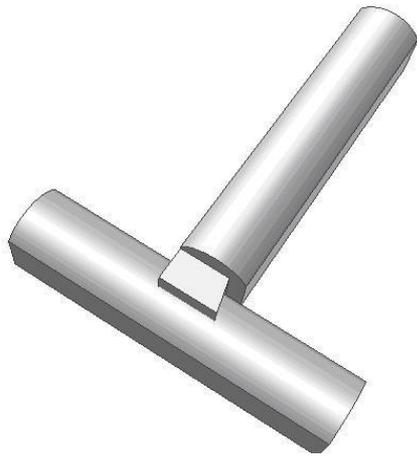


$$S1 = S - d/4$$

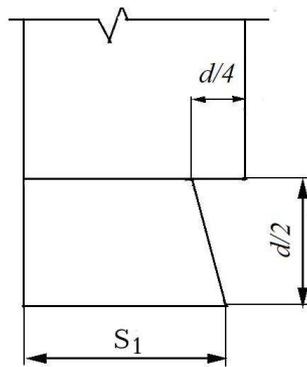
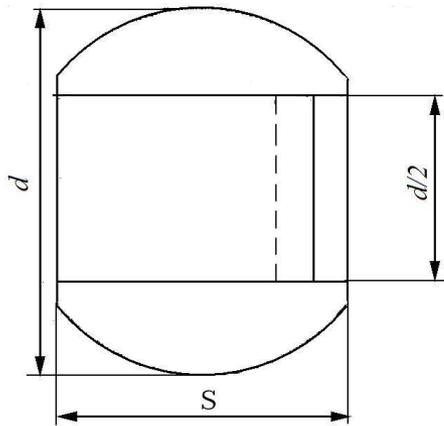
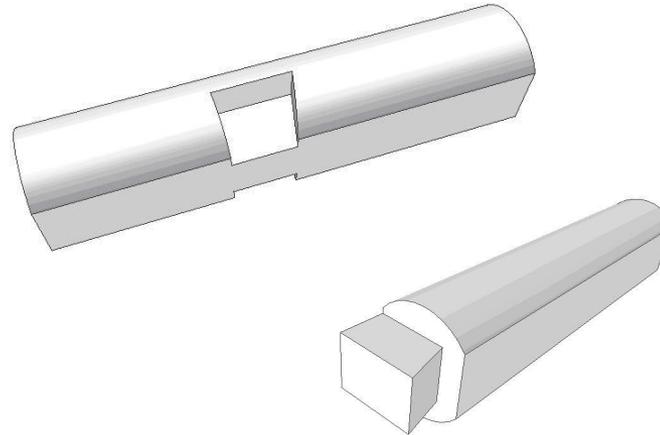
Соотношение размеров соединения.

Тип соединения прямоугольным трапециевидным шипом (глухим «полусковороднем»)

Общий вид



Элементы



$$s_1 = s - d/8$$

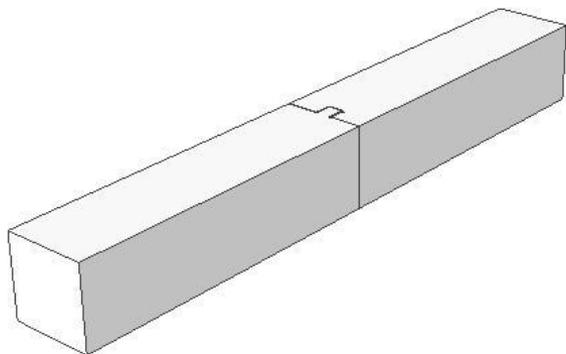
Соотношение размеров соединения.

Тип продольного соединения с коренным

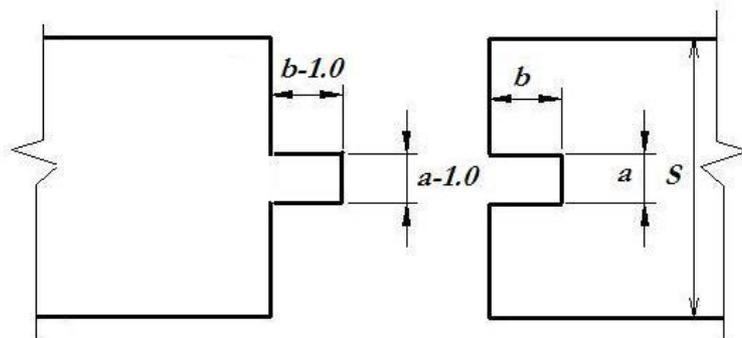
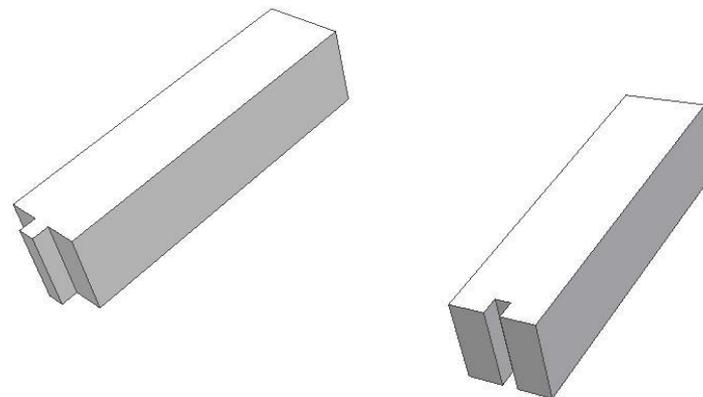
ШИПОМ

Соединение «продольный коренной шип» — на одном конце бруса делается паз а на другом – шип. Крепление аналогично соединению углов на коренной шип.

Общий вид



Элементы



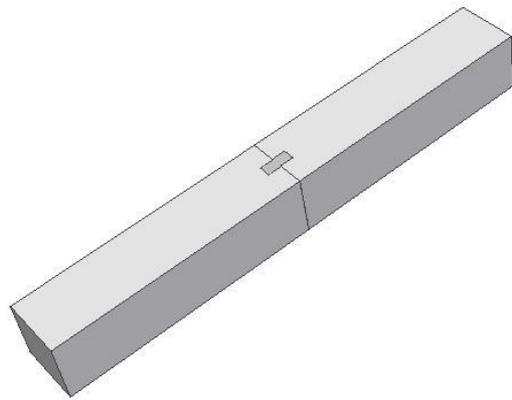
$$a = 0,25 * S; b = 1,2 * a.$$

Соотношение размеров соединения.

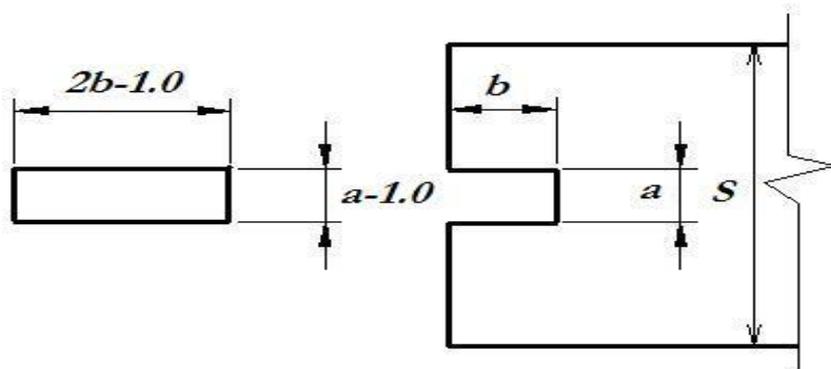
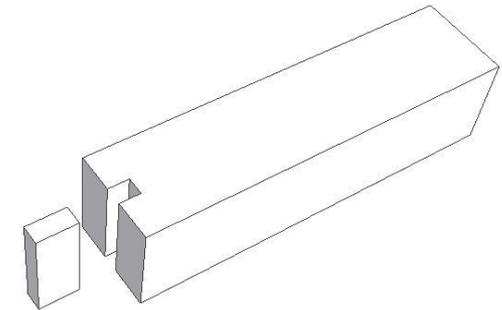
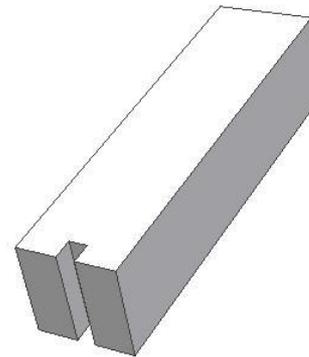
Тип продольного соединения на шпонках

Пропиленные брусья укладывают впритык друг к другу, а в паз забивается шпонка из твердых пород дерева, которая прочно скрепляет оба стыкующихся бруса.

Общий вид



Элементы



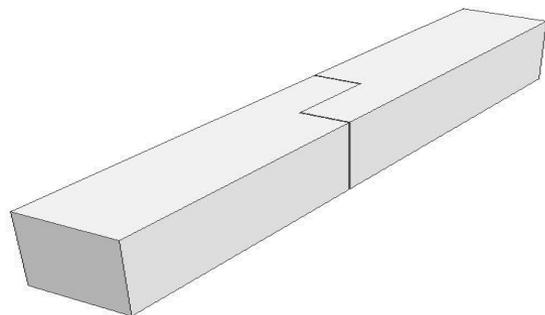
$$a = 0,25*S; \quad b = 1,2*a$$

Соотношение размеров соединения.

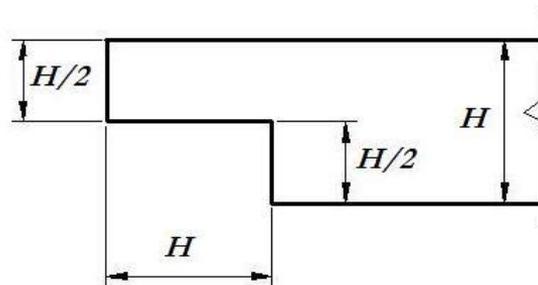
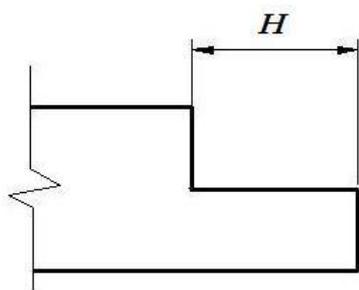
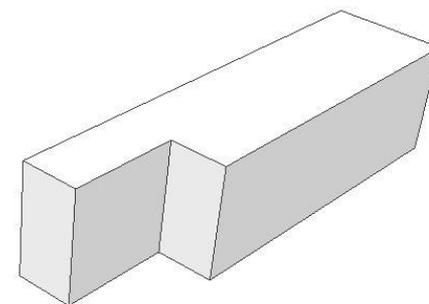
Тип продольного соединения «в полдерева»

Продольное крепление в полдерева аналогична соединению углов в «полдерева» — концы соединяющихся брусьев пропиливаются на ширину равной половине толщины бруса.

Общий вид



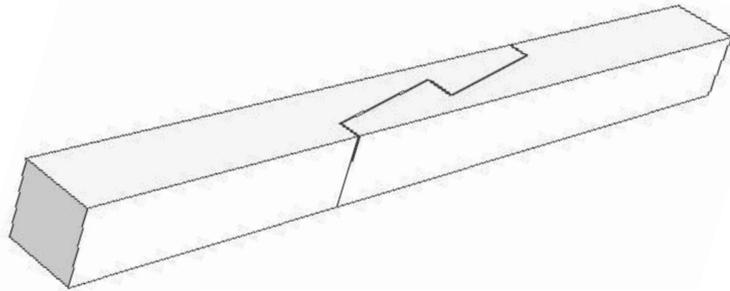
Элемент



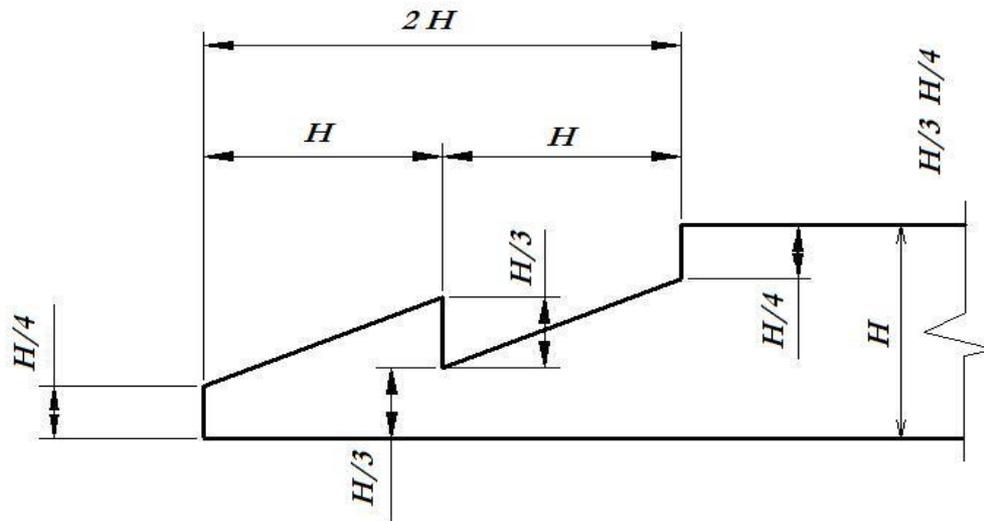
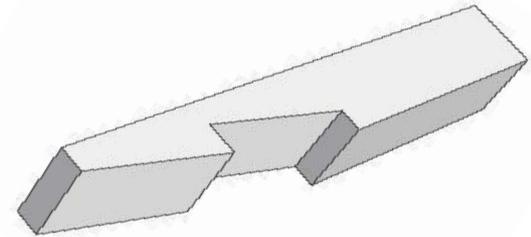
Соотношение размеров соединения.

Тип продольного соединения «на косой замок»

Общий вид

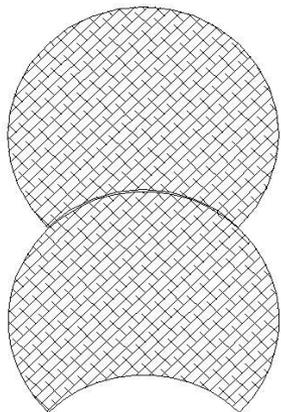


Элемент

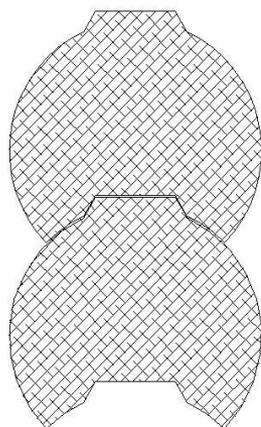


Соотношение размеров соединения.

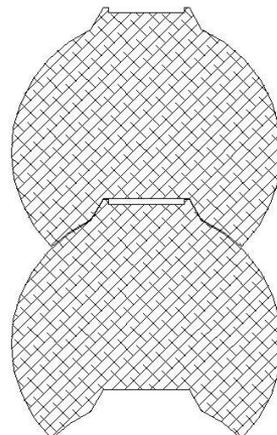
Типовые профили бревенчатых элементов с различными вариантами венцовых пазов



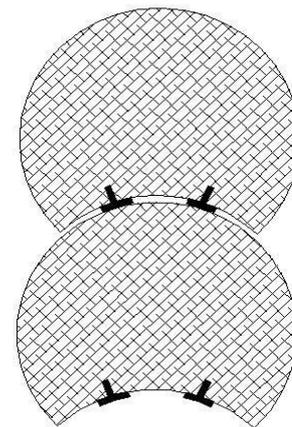
Простой цилиндрический венцовый паз.



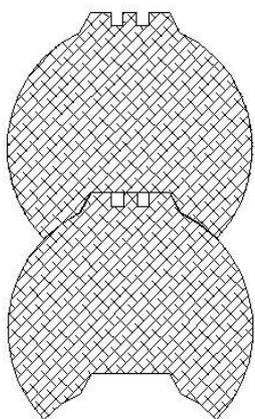
Трапецидальный венцовый паз.



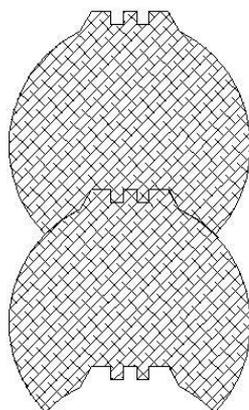
Трапецидальный венцовый паз с канавкой для плоского уплотнителя.



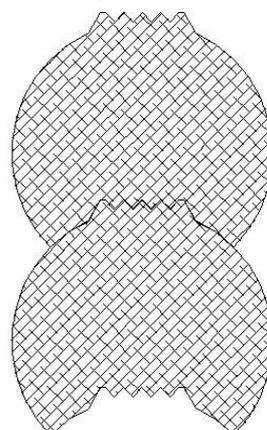
Простой цилиндрический венцовый паз с канавками для уплотнителя.



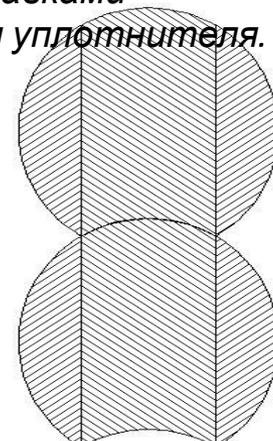
Трапецидальный венцовый паз с канавками для



Трапецидальный венцовый паз с соединением «шпунт» -

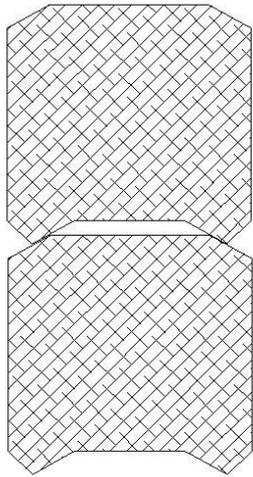


Трапецидальный венцовый паз с соединением «шпунт» -

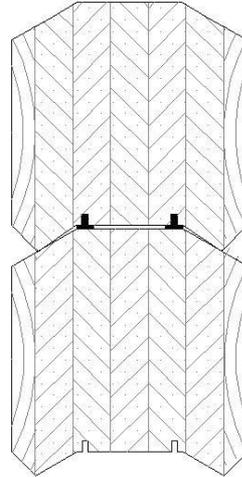


Простой цилиндрический венцовый паз для эллиптического бревна

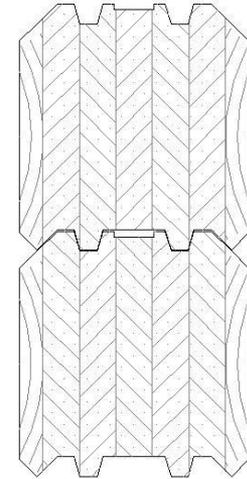
Типовые профили брусчатых элементов с различными вариантами венцовых пазов



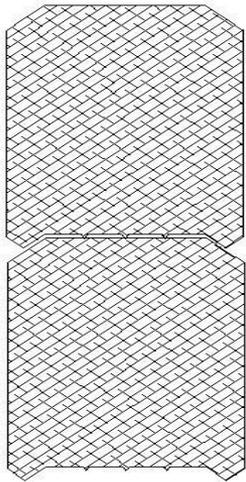
Трапецеидальный венцовый паз



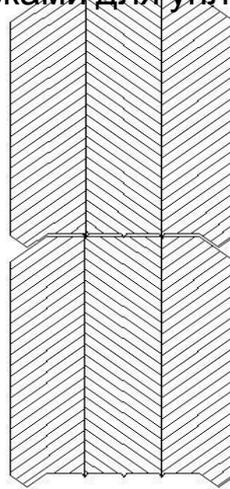
Трапецеидальный венцовый паз с канавками для уплотнителя



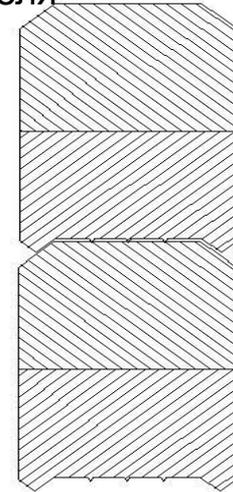
Соединение «шпунт - гребень» с пазом для плоского уплотнителя



Трапецеидальный венцовый паз с уплотнителем в виде сминаемых треугольных гребней древесины



Трапецеидальный венцовый паз с канавками для уплотнителя



Трапецеидальный венцовый паз с соединением «шпунт - гребень»

1. Дома из массивной древесины

1.1 Дома из цельной древесины

- Брус
- Профилированный брус
- Оцилиндрованное бревно

1.2 Дома из клееного бруса

1.3 Дом из массивных древесных плит

- МНМ плиты
- Перекрестно-склеенные плиты

Дома из оцилиндрованного бревна



Оцилиндрованное бревно представляет собой цельное бревно естественной влажности, обработанное на станке. Существует 2 типа обработки: протяжной и фрезерованный.

- Протяжной станок представляет собой протяжной механизм, на котором бревно протягивает вдоль волокон и фрезеруется одновременно с 4-х сторон, формируя цилиндрическую форму и чашку готового материала.

Преимущества – более высокое качество обработки, возможность изготовления «сложного» профиля.

Недостатки – протяжной станок не всегда может исправить естественную кривизну бревна, что усложняет подгонку бревен при сборке.

- Механизм фрезерованной обработки значительно отличается от протяжного – фрезы движутся поперек волокон древесины по принципу точилки для карандашей.

Преимущества – более правильная геометрия заготовок.

Недостатки – низкое качество обработки, невозможность изготовления «сложного» профиля.

- Готовые заготовки режутся в размер и выпиливаются узловые соединения.

Плюсы материала:

1. натуральность материала
2. естественная округлая форма бревна с заданным размером
3. заводское изготовление
4. легкость сборки

Минусы материала:

1. общая усадка дома и образование трещин в процессе сушки
2. (касается всех материалов естественной влажности)
необходимость конопатки межвенцовых швов

Оцилиндровочные

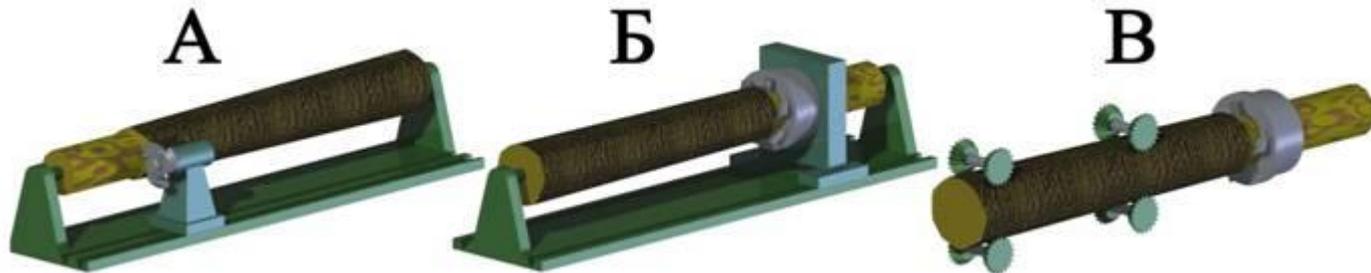
станки

На данный момент существуют три основных типа оборудования для производства оцилиндрованных бревен, которые можно подразделить на две группы, те которые известны более 35 лет, такие как тип А и тип Б, и новые, созданные не более 10 лет назад, такие как тип В:

А) Позиционные станки токарного типа – обработка производится по принципу токарного станка: бревно вращается в центрах и обрабатывается фрезерным шпинделем, перемещающимся вдоль оси бревна;

Б) Позиционные станки с неподвижным креплением бревна – обработка производится оцилиндровочным шпинделем, перемещающимся вдоль оси бревна; бревно в процессе обработки неподвижно;

В) Станки проходного типа – бревно подается через оцилиндровочный шпиндель вальцовым механизмом подачи.





Оцилиндровочные станки токарного типа.

Обработка бревен в оцилиндровочных станках такого типа производится по принципу токарного станка. Бревно зажимается по центру торцов, вращается вокруг своей продольной оси, и в это время обрабатывается фрезерным шпинделем, который перемещается вдоль заготовки.

Достоинства:

- Исключается кривизна полученного материала.
- Возможность изготовления оцилиндрованного бревна больших диаметров (400 мм и более)
- Возможность изготовления фигурных (резных) столбов

Недостатки:

- Диаметр бревна контролируется оператором и зачастую полученные брёвна существенно отличаются по диаметру, что вызывает дополнительные сложности при сборке.
- Плохое качество обработки.
- Малая производительность.

Станки токарно-роторного типа с зажимом бревна в центрах

Обработка бревен на оцилиндровочных станках такого типа производится оцилиндровочно-фрезерным узлом, который перемещается вдоль заготовки, но сама заготовка при этом остаётся неподвижной.

Достоинства:

- Строгое соблюдение заданного диаметра (так как заготовка проходит через калибровочное кольцо)
- Исключение возможной кривизны.
- Высокое качество обработки.

Станки токарно-ротарного типа как правило применяют при изготовлении больших диаметров оцилиндрованного бревна (240 мм и больше) ввиду его энергозатратности.

Недостатки:

- Малая производительность (но существенно выше, чем у станков токарного типа).
- Высокая энергозатратность. По этой причине оцилиндровочные станки токарно-ротарного типа как правило применяют при изготовлении больших диаметров оцилиндрованного бревна (240 мм и больше).

Роторные станки проходного типа



При производстве оцилиндрованного бревна на роторных станках заготовка подается в неподвижный оцилиндровочно-фрезерный узел. Роторные оцилиндровочные станки проходного типа в основном применяются для производства оцилиндрованного бревна малых диаметров (от 100 мм до 240 мм).

Достоинства:

- Строгое соблюдение заданного диаметра (так как заготовка проходит через калибровочное кольцо)
- Высокое качество обработки.
- Возможность производства профильной продукции за счёт присутствия дополнительного пильного узла.
- Практически неограниченная длина заготовки. Возможно изготовить бревно длиной более 6 метров.

Недостатки:

- Возможно повторение кривизны заготовки. Опытные производители устраняют этот недостаток с помощью разделки шестиметрового погонажа на более короткие детали срубового комплекта.
- При неправильной (!) подаче заготовки и настройке станка возможно изменение ширины укладочного паза.

Дома из клееного бруса

– **Клееный брус** представляет собой распиленный на заготовки пиломатериал из которого вырезаются нездоровые сучки. Далее заготовки сращиваются в 12-тиметровые ламели, готовые высушенные ламели склеивают под прессом. После сушки до 10% влажности клеенную заготовку профилируют и получают готовый строительный материал. Для изготовления деталей из клееного бруса заготовку режут в размер и выпиливают узловые соединения. Как правило детали дома изготавливаются на заводе и поэтому точность изготовления очень высокая. Далее дом собирается как конструктор – между собой брус соединяется с помощью профилированного замка.

Плюсы материала:

1. высокая теплоизоляция
2. высокая точность и сохранение линейных размеров (вследствие заводской сушки и склеивания ламелей)
3. заводское изготовление
4. легкость сборки
5. не дает усадки (можно сразу производить отделку)
6. не имеет межвенцовых швов и не нуждается в конопатке
7. высокая эстетичность внешнего вида

Минусы материала:

1. высокая цена
2. преимущество натурального материала сведено к минимуму



Дома, изготовленные по каркасной

– Каркасные дома, по сути, мало относятся к деревянному домостроению, т.к. материал больше композиционный, нежели деревянный. Представляют собой жесткий сборный каркас, изготовленный из дерева на заводе и щитовой материал для стен и простенков – чаще всего так называемые «сэндвич-панели» или «SIP-панели» - плита «OSB-пенополистирол-OSB». Существует много разновидностей каркасных домов, отличающихся по материалу каркаса, типу каркаса, материалу «щитов». Но суть каркасного домостроения одна – жесткость конструкции определяет каркас, а не стеновой материал. Главная задача стенового материала – надежная теплоизоляция. Снаружи щиты обычно обшиваются вагонкой, болк-хаусом, имитацией бруса или сайдингом, что позволяет внешне конкурировать с домами из других материалов.

Плюсы материалов и конструкции:

1. невысокая стоимость
2. заводское исполнение
3. легкость сборки
4. не дает усадки (можно сразу производить отделку)
5. не имеет межвенцовых швов и не нуждается в конопатке

Минусы материалов и конструкции:

1. ненатуральность щитового материала
2. малая ударная прочность щитового материала



Дома, изготовленные по каркасно-панельной

технологии

- **Панель** представляет собой сэндвич из OSB-плит снаружи и внутри, а между ними плотно встает пенополистирол, в качестве утеплителя. Такие дома изготавливаются на заводе и собираются очень быстро.
- На сегодняшний день в мировой практике при строительстве каркасно-панельных домов применяют, в основном, две технологии: *канадско-финскую* и *немецкую*.

Достоинства:

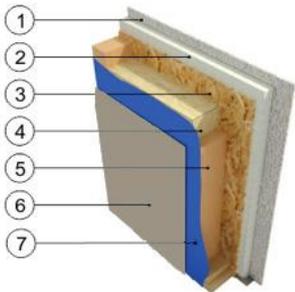
1. Лёгкость конструкции уменьшает нагрузку на фундамент, а значит, позволяет сэкономить на его строительстве
2. Минимальная усадка позволяет построить дом за месяц и вселяться сразу после постройки
3. Повышенная влагостойкость. Исключено коробление, деформации, гниение.

Недостатки:

1. Необходима система вентиляции
2. Стандартные планировки дома и за счет унификации панелей на производстве
3. Менее долговечны, нежели деревянные дома других технологий
4. Использование утеплителей, цементно-стружечных плит, ориентированно-стружечных плит OSB делает каркасно-панельный дом менее экологичным по сравнению с домами из бруса и бревна

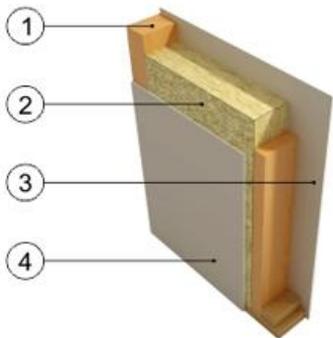


Конструкция наружных стен панельных домов



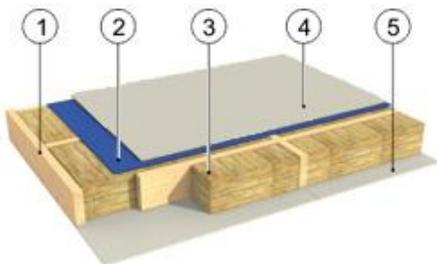
1. Органическая фасадная штукатурка [STO](#) ;
2. Пенополистирол ПСБ-С-35 толщиной 50 мм;
3. Ориентированно-стружечная плита OSB-3 толщиной 15 мм;
4. Базальтовый утеплитель плотностью 45 кг/куб.м ;
5. Стойка каркаса из сращенной доски сечением 150x50 мм;
6. Гипсостружечная плита (ГСП) толщиной 10 мм;
7. Пароизоляционная мембрана "Tyvek"

Конструкция внутренних стен



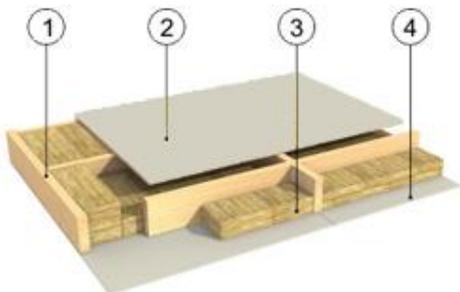
1. Стойка каркаса из сращенной доски сечением 150x50 мм для несущих стен
и 100x50 мм для перегородок;
2. Базальтовый утеплитель плотностью 35 кг/куб.м;
- 3 и 4. Гипсостружечная плита (ГСП) толщиной 10 мм;

Конструкция цокольной панели



1. Деревянные каркасы из клееного бруса сечением 120x200 мм;
2. Пароизоляционная пленка;
3. Базальтовый утеплитель плотностью 35 кг/куб.м;
4. Цементно - стружечная плита (ЦСП) толщиной 20 мм;
5. Цементно - стружечная плита (ЦСП) толщиной 16 мм;

Конструкция панелей перекрытия



1. Деревянный каркас из клееного бруса сечением 120x200мм;
- 2 и 4. Цементно - стружечная плита (ЦСП) толщиной 20 мм;
3. Базальтовый утеплитель плотностью 35 кг/куб.м.

Процесс производства каркасно-панельных домов на немецкой автоматической линии «Homag Weinmann».

1 этап - изготовление частей деревянного каркаса и его сборка



Многофункциональный балочный (пильный) центр WBZ

Предназначен для ¹⁶⁰ быстрой и точной распиловки пиломатериала, а также маркирования деталей.

В камере обработки происходит торцевание пиломатериала, нарезка пазов и шипов, выпиливание всевозможных врубок, сверление отверстий, фрезерование, распиловка **разнообразных**

Предназначена для сборки силового каркаса в **станции** внутренних



2 этап - обшивка наружных стен

1-ый многофункциональный

МОСТ

Предназначен для обшивки листовым материалом внутренней стороны стеновых панелей. Именно здесь происходит пробивание листового материала к стойкам, ригелям, обвязкам, прирезка листового материала в размер по периметру стеновой панели, вырезаются оконные и дверные проёмы. Кроме того фрезеруются отверстия под электрику, вентиляцию, выборки отверстий под шайбы.



Форматно-раскроечный станок Holzma

На данном станке производится раскрой листов нестандартной ширины и длины, которые используются для обшивки стеновых панелей, панелей цокольных, панелей перекрытий и кровельных панелей.

4 этап - стена обшивается плитами ОСП и

гипсокартоном

2-ой многофункциональный мост

Предназначен для обшивки внешней стороны стеновой панели и второй (обратной) стороны внутренней стеновой панели. На данном этапе закладывается и крепится электрика и раскладывается труба. Затем укладывается минеральный базальтовый утеплитель.



3-й многофункциональный мост

Предназначен для сборки силового каркаса и обшивки листовым материалом панелей перекрытия. Весь пиломатериал проходит дополнительный контроль качества, на соответствие чертежам и отсутствия дефектов.

4-ый многофункциональный мост

Предназначен для сборки силового каркаса и обшивки листовым материалом панелей крыши. На первом столе происходит сборка каркаса панели согласно чертежу и машинным файлам. Каркас панели крыши состоит из стропил и поперечен.

4 этап - заключительные работы

Нанесение двойного подготовительного слоя по сетке и фасадной штукатурки. Установка окон, дверей, откосов. Окончательная сушка. Упаковка стены.

Участок



Участок установки окон и



Готовая стеновая панель



