



# ПОСОБИЕ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ЗАКАЗЧИКА



Дубовец М.П.  
2016г.

УНП691780170

Пособие впервые опубликовано в Республике Беларусь в 2016 году

Dubovets M.P., director of «GR-Service» Ltd.

**«Wooden house construction allowance»**

Дубовец М.П., директор ООО «ДжиЭрСервис»

**«Пособие по строительству деревянных домов»**

САМИЗДАТ

Исключительные права на публикацию книги принадлежат ООО «ДжиЭрСервис». Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование, сканирование и запись на магнитный носитель, без письменного разрешения автора.

ISBN *На правах рукописи* (РУС.)

Текст Дубовец М.П.

Фото и иллюстрации взяты из открытых источников

Издание на русском языке

В пособии отражены основные элементы в строительстве домов из дерева. Содержатся иллюстрации и наглядные схемы, а также таблицы с необходимыми данными. Каждый раздел наиболее полно и подробно освещает информацию о способах и вариантах монтажа того, либо иного узла в строительстве деревянного дома. Пособие предназначено для широкого круга читателей, но в первую очередь для тех людей которые желают построить деревянный дом, но никогда не сталкивались со строительством.

ООО «ДжиЭрСервис»

Юридический адрес:

223053, Минская обл., Минский район, район д.Боровая 1, Главный корпус, офис 514.

р/с 3012153802013-рос. руб.

р/с 3012153800015-бел.руб.

Банк: ОАО «Технобанк»

г. Минск 220002, ул.Кропоткина,44

Код 182

тел.: +375 (44) 790 70 30,

+375 (44) 590 70 01,

+375 (44) 590 70 02,

+375 (44) 590 70 03

тел\факс +375 (17) 237 93 74

емайл: **grwood@bk.ru**

сайт: **grservice.by**

Минск, 2016 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

От автора.....	4
Введение.....	6
Краткий обзор характеристик древесины .....	8
Технологии деревянного домостроения.....	14
Фундаменты для деревянных домов.....	23
Особенности возведения стен и перегородок.....	29
Особенности монтажа кровли деревянных домов .....	51
Эксплуатация деревянного дома.....	67
Пример расчета стоимости проекта дома из бруса.....	86
Заключение.....	98
Таблицы, используемые в пособии.....	100
Список литературы.....	107

## ОТ АВТОРА

### Уважаемые друзья!

Все мы созданы из одной материи, и одинаковых элементов. Во вселенной нет еще ничего другого, чтобы явилось альтернативой для создания самого удивительного существа, которое именуется как «Номо», то есть Человек.

Люди обладают разумом, волей, огромным количеством мыслей и чувств. Воля помогает преодолевать трудности, разум способствует исключению и исправлению ошибок, а чувства придают всему происходящему смысл. Жизнь каждого из нас наполнена разными смыслами, но есть один общий для всех. И заключается он в том, чтобы после всех преодолений, после многих побед или неудач, после радостей и невзгод, уставшими и счастливыми, подавленными или восторженными мы возвращались туда, где нас ждут самые важные для нас люди и самые родные стены – в наши дома.



Решение, в каком доме жить, конечно, индивидуально, однако здесь также есть общие для всех принципы. Мы все хотим такой дом, в котором смогли бы отдохнуть, отвлечься, побыть наедине со своими мыслями и пригласить всех друзей. Мы хотим такой дом, который согревал бы не

только наши тела, но и наши души. И, на мой взгляд, никакой другой дом, кроме деревянного не способен в полной мере создать тот уют, где можно забыть обо всей суете современного мира.

Известный американский писатель в области деревянного домостроения Ральф Кайло так выразил свое отношение к домам из дерева: «Деревянные дома открывают нам смысл бескомпромиссной честности. Они не пытаются спрятать или замаскировать истинную природу материала, из которого они построены.

Деревья относятся к нам уважительно и позволяют нам жить. Где-то в глубине сознания мы понимаем, что деревья и люди находятся в симбиотических отношениях. Они дышат углекислым газом, который мы выдыхаем и создают кислород, который дает нам возможность дышать. Деревья предоставляют нам убежища всех видов и бумагу, которая позволяет письменно зафиксировать наши мысли. Даже когда деревья умирают, они могут подарить тепло, чтобы сделать нашу жизнь более комфортной».<sup>1</sup>

Сложно что-либо добавить. Ведь действительно, если кто-то из Вас, уважаемый читатель, хотя бы раз в жизни провел всего лишь ночь в доме из бруса или бревна, хотя бы раз засыпал и просыпался в новом деревянном доме, он прочувствует и поймет каждую фразу написанную Ральфом Кайло.



**Дорогие друзья! Я уверен, что представленное пособие поможет Вам глубже разобраться во многих вопросах строительства деревянных домов, а также сыграет решающую роль в выборе материала для строительства Вашего дома.**

С Уважением и теплом,  
Директор ООО «ДжиЭрСервис»  
Дубовец М. П.



<sup>1</sup> Ральф Кайло Бревенчатые дома. Дизайн и архитектура

## ВВЕДЕНИЕ

Древесина – древнейший, ценный и благородный строительный материал. Как и любой другой материал, дерево имеет свои особенности, достоинства и недостатки. Если же проводить сравнение древесины с другими материалами для строительства дома, а после представить результаты такого сравнения, то многие отдадут предпочтение именно дереву.

Дерево как материал для строительства дома, наиболее гармонично сочетается с природой человека. Дерево – это живой материал, который



обладает своей энергетикой, что благоприятно сказывается на здоровье и самочувствии проживающих в деревянном доме и не только людей, но и животных.

В современном, динамичном мире, с его огромными скоростями, суетой, стрессами лучший способ восстановить потраченные силы – побыть или отдохнуть какое-то время в деревянном строении. Это может быть дача, баня, загородный дом друзей, агро-усадьба, но в идеале это должен быть свой собственный дом из бруса.

Сегодня технологии домостроения достигли серьезных результатов. Жилье становится доступнее, скорость постройки возрастает, а время ожидания готовности дома снижается. Усовершенствуются технологии строительства, отчасти снижается стоимость квадратного метра, повышается спектр и качество отделочных материалов. Однако в этой погоне за скоростью и новейшими тенденциями моды многие из нас остаются в заточении «каменных коробок», таких как наши квартиры или дома из пенобетонных блоков. А так как все мы любим свободу, то строительство дома из бруса или бревна – это лучшее решение

для комфортного будущего, ведь стоимость такого дома с отделкой гораздо ниже, чем стоимость бетонной коробки, о чем мы расскажем позже.



Это пособие написано для тех, кто почти определился с выбором в строительстве дома и у кого остались лишь некоторые вопросы к технологии возведения дома из дерева. Мы постараемся ответить на самые важные из них и дать подробные пояснения. Надеемся, что вся информация, представленная на страницах данного пособия, поможет Вам выбрать наиболее правильный вариант строительства и сэкономит Ваши деньги. Ведь зачастую ошибки, которые мы совершаем, лишь результат отсутствия качественной информации по тем либо иным вопросам. А ошибки в строительстве приводят не только к необоснованным тратам, но и доставляют огромные неудобства и психологический дискомфорт. Поэтому читайте пособие, изучайте технологии, а после приезжайте в наш офис обсудим детали, если у Вас останутся вопросы.

Кстати, у нас есть вкусный кофе с мёдом☺

**Итак, поехали!**



# КРАТКИЙ ОБЗОР ХАРАКТЕРИСТИК ДРЕВЕСИНЫ

---



Древесина, как строительный материал имеет ряд особенностей. Если же говорить об эксплуатационных качествах дерева, то стоит выразить их в терминах достоинств и недостатков. Для начала определим, какие существуют достоинства и недостатки древесины, а далее рассмотрим другие параметры. Итак.



#### **Достоинства:**

1. Относительная малая плотность;
2. Высокая удельная прочность (почти равная стали);
3. Стойкость к воздействию агрессивных химических сред;
4. Биологическая совместимость с человеком и животными;
6. Высокие эстетические и акустические свойства;
7. Малый коэффициент теплопроводности;
8. Малый коэффициент линейного расширения вдоль волокон – нет необходимости создания температурных швов;
9. Легкость механической обработки и сборки;



#### **Недостатки:**

1. Анизотропия строения древесины (неравномерность свойств);
2. Подверженность загниванию;
3. Сгораемость в условиях пожара;
4. Изменение характеристик под воздействием влаги и температуры.<sup>2</sup>



Стоит сказать все же, что многие природные недостатки древесины легко устранимы применением современных мер обработки, монтажа и защиты о которых речь пойдет ниже.

<sup>2</sup> Калугин А.В. Деревянные конструкции

## Основные породы.

В строительстве деревянных домов традиционно принято использовать хвойные породы древесины: сосна, ель, лиственница. Рассмотрим характеристики основных пород.



**Сосна обыкновенная** (лат. *Pinus*) - типовой род хвойных деревьев, кустарников или стлаников семейства Сосновые (*Pinaceae*). Древесина сосны отличается смолистостью, прочностью и твёрдостью, в особенности эти качества присущи центральным частям ствола, превращающимся в так называемое ядро.

**Сибирский кедр** (лат. *Pinus sibirica*) - один из видов рода Сосна. Древесина кедра мягкая, лёгкая и прочная, применяется, в частности, для производства карандашей. Она не поддается влаге и не разъедается жучками, почти не подвержена гниению, червоточине. Высыхает практически без растрескивания. Благодаря этим свойствам древесина кедра пользуется спросом в производстве мебели, поделок, жилищном строительстве, отделке помещений.



**Ель** (лат. *Picea*) - род деревьев семейства Сосновые (*Pinaceae*). Древесина ели мягкая, лёгкая, **не очень прочная**, употребляется как строительный материал (доски, брусья), для мелких поделок, для переработки в древесную массу.

**Лиственница** (лат. *Lárix*) - род древесных растений семейства Сосновые (*Pinaceae*), одна из наиболее распространённых пород хвойных деревьев.

Древесина твёрдая, упругая, прочная, смолистая, чрезвычайно стойкая против гниения. Высокая плотность древесины создаёт проблемы при использовании древесины в строительстве, причём с высыханием древесины её плотность повышается настолько, **что в неё невозможно забить гвоздь**, а из старых лиственничных досок забитые гвозди уже



невозможно вынуть, так как рвётся металл гвоздя. Кроме того, доска из лиственницы достаточно тяжела и смолиста.<sup>3</sup>

Все представленные породы относятся к классу хвойных и семейству сосновых. В целом по своим положительным свойствам и качествам они схожи. Однако для строительства применяют в основном Сосну обыкновенную или Сибирский кедр (сосна сибирская кедровая). Ель не применяют в строительстве домов в чистом виде из-за относительно низких качеств по плотности и твердости, а лиственница очень дорогой и не совсем практичный материал для строительства домов, ее применяют в основном для узкого назначения.

Важной характеристикой древесины является также возраст каждого дерева. Оптимальным возрастом для строительства качественного дома из цельного бревна или бруса является возраст **70** лет и старше. В Республике Беларусь строительный материал необходимого качества и такого возраста найти сложно. Поэтому, как правило, используют бревна возрастом от **20-30** лет. Сырье от **70** лет и выше импортируется в основном из России.



<sup>3</sup> Определения пород из Википедии

## Параметры древесины.

К основным характеристикам (параметрам) древесины относятся такие, как плотность, коэффициент разбухания, прочность и твердость. Каждая из рассмотренных нами пород обладает своими параметрами. Представим эти параметры в таблице.

**Таблица 1. Основные физико-механические свойства пород<sup>4</sup>**

Порода	Район произрастания	Плотность при вл.12%	Коэффициент разбухания %			Предел прочности МПа кгс/см <sup>2</sup>	Стат. твердость Н/мм <sup>2</sup>
			По рад-му напр.	По танг-му напр.	По объему		
Лиственница	Север Евр. России	675	0,25	0,39	0,66	58,0	-
Сосна обыкновенная	Север Евр. России	546	0,15	0,27	0,44	48,0	24,0
	Украина	535	0,18	0,31	0,51	44,1	24,8
	<b>Беларусь</b>	<b>515</b>	<b>0,21</b>	<b>0,32</b>	<b>0,55</b>	<b>44,3</b>	<b>21,4</b>
Сосна кедровая	Западная сибирь	436	<b>0,12</b>	<b>0,27</b>	<b>0,41</b>	40,6	-
Ель	<b>Беларусь</b>	465	0,22	0,37	0,61	43,2	15,2

Как мы видим, самой плотной и прочной породой является «Лиственница». Менее всего подвержена разбуханию «Сосна кедровая». А вот «Сосна обыкновенная» находится в самом оптимальном диапазоне параметров, что в свою очередь и определило эту породу как самую популярную в использовании для строительства домов. «Ель» в чистом виде не используется для строительства домов, однако ее используют при изготовлении клееного бруса.

По химическому составу все породы практически одинаковы и состоят из водорода, углерода и кислорода. Они образуют целлюлозу, гемицеллюлозу и лигнин, которые в свою очередь составляют структуру клеток древесины.

<sup>4</sup> Станко Я.Н., Горбачева Г.А., «Древесные породы и основные пороки древесины» - справочное пособие для работников таможенной службы.

Но самыми интересными для нас являются те вещества, которые влияют на наше здоровье. Эти вещества называются экстрактивными (экстракты – смолы, эфирные масла, дубильные вещества). При выделении из древесины, экстракты (смолы) создают благотворную атмосферу в доме, наполняют помещения ароматом, дезинфицируют. Однако после нескольких этапов обработки эти вещества выделяются в незначительном количестве. Все полезные компоненты находятся преимущественно в плодах, коре и листьях деревьев (орехи, шишки, хвоя и т.д.). Поэтому, выбирая для строительства дома ту либо иную породу древесины, следует исходить из здравого смысла и целесообразности. Это значит, что использовать лучше всего тот материал, который произрастает на территории Вашего проживания, но это относится только к экономической составляющей выбора породы для строительства дома.



**ВАЖНО!** Самым главным достоинством древесины именно как строительного материала является ее паро-проницаемость, т.е. дерево «дышит» и наполняет помещение кислородом, что благотворно сказывается на самочувствии.

#### Подведем итог.

1. Для строительства деревянного дома используются хвойные породы.
2. По совокупности свойств оптимальной породой является сосна обыкновенная.
3. Ель используется только для изготовления клееного бруса.
4. Все породы обладают почти одинаковым химическим составом.
5. Основные полезные вещества находятся в плодах и коре деревьев.
6. Для строительства дома целесообразнее использовать сырье, произрастающее на территории Вашего проживания (только в рамках экономической целесообразности).

# ТЕХНОЛОГИИ ДЕРЕВЯННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

---



В строительстве деревянных домов на современном этапе выделяется огромное множество различных направлений и подходов. В данном разделе попытаемся осветить основные из них, и те, которые наиболее популярны в нашей стране.

Для того, что бы ясно понять какие технологии применяются в строительстве деревянных домов, разделим их на две большие группы:

### **ПЕРВАЯ ГРУППА: «Дома из цельной и клееной древесины»**

1. Дома из клееного бруса
2. Дома из профилированного бруса
3. Дома из оцилиндрованного бревна
4. Дома из цельного бревна
5. Дома из «Лафета»



### **ВТОРАЯ ГРУППА: «Каркасные дома различных технологий»**



1. Каркасно-щитовые дома
  2. Технология SKANDITEK (Скандинавия)
  3. Технология Fachwerk (Германия)
  4. Технология Timber frame (США)
  5. Технология Post and Beam (Канада)
  6. Технология двойного бруса
- И другие.



Каждое из представленных направлений имеет как плюсы, так и минусы. Так, каркасные технологии отличаются большей сложностью в проектировании и сборке. Также, каркасные дома имеют существенный недостаток в паропроницаемости всего строения, что обуславливает необходимость создания в доме хорошей системы вентиляции.

Плюсов у каркасных технологий строительства домов также много. Например, возможность спроектировать любой замысел дизайнера или архитектора. Дома построенные по одной из каркасных технологий могут быть довольно интересными с точки зрения дизайна и эстетики и имеют более широкий спектр архитектурных решений.

Однако стоит все же отметить, что каркасные дома это не совсем те деревянные дома в том смысле, в котором мы привыкли их понимать. В таких домах стены состоят из большого количества утеплителя или других материалов, а дерево если и присутствует, то выполняет исключительно декоративную функцию. Поэтому в нашем обзоре мы поговорим лишь о тех подходах в строительстве домов, которые предполагают цельную или клееную древесину.



## 1. Дома из цельного бревна

Эту технологию также называют «ручная рубка». Особенностью технологии является то, что для строительства применяется именно цельное бревно различных диаметров, у которого снимается лишь слой коры (обзол). В отличие от бруса у бревен не срезаются природные, самые плотные и устойчивые к гниению и поражению грибами наружные слои древесины, а внутренняя, более рыхлая древесина, оказывается, таким образом, более защищенной.

Дома из цельного бревна готовятся и собираются непосредственно на участке строительства и, как правило, вручную. Все соединения и пропилы выполняются без использования специальных станков, что значительно увеличивает сроки строительства.



После того как дом будет собран, он должен устояться не менее года для того, чтобы прошли все необходимые процессы усадки и усушки. Усадка дома из цельного бревна по вертикали составляет примерно 12% от его первоначальной высоты.



## 2. Дома из цельного профилированного бруса

Менее трудоемким и более экономичным является технология строительства дома из профилированного бруса (бревно прямоугольного или квадратного сечения, изготовленное из хвойных пород, опиленное в заводских условиях с четырех сторон – в четыре канта). Такой брус также изготавливается из цельной древесины и имеет ряд преимуществ перед цельным бревном.

Во-первых, профилированный цельный брус проще в монтаже и изготавливается в заводских условиях.

Во-вторых, затраты на строительства ниже, а скорость строительства гораздо выше. К сведению: дом из цельного бревна собирают до полугода, а дом из профилированного бруса собирают не более 3-х недель.

Усадка дома из профилированного бруса находится в пределах 4-5%.



### 3. Дома из клееного профилированного бруса

Клееный брус по своей форме совпадает с брусом цельным, а технологии сборки почти одинаковы. Единственным отличием является то, что при сборке домов из клееного бруса используют (как правило) большее количество металлических крепежей (шпильки).

Клееный брус представляет собой определенное количество деревянных досок (ламелей), высушенных до влажности 8-12% и соединенных между собой специальным клеем в производственных условиях. По крепости клееный брус не уступает кирпичу.

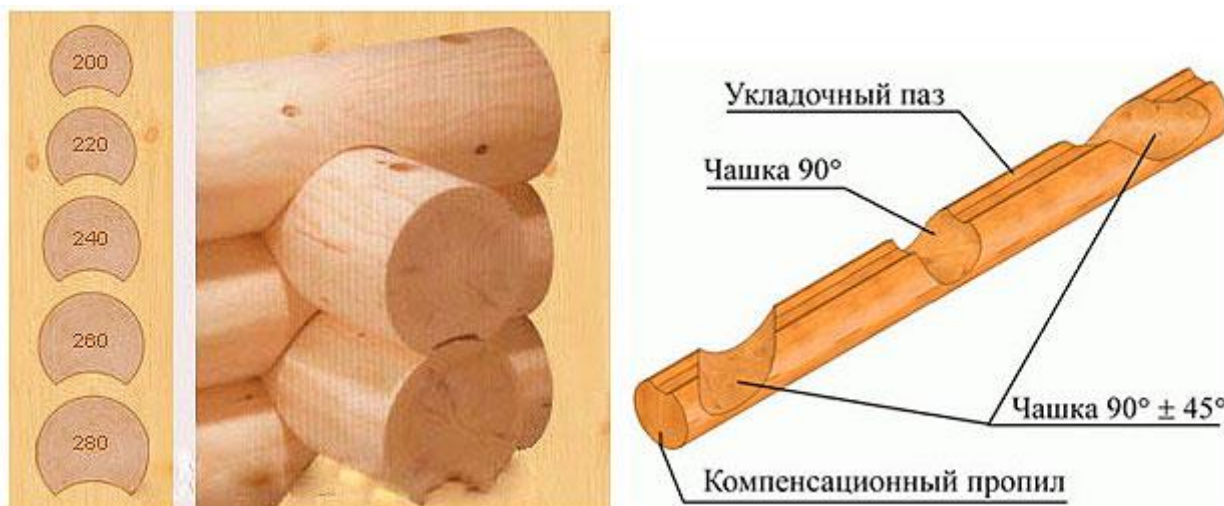


Дома из клееного бруса обладают рядом преимуществ, таких как: простота монтажа, отсутствие необходимости дополнительной шлифовки, возможность отделки дома сразу после сборки, высокие эксплуатационные и эстетические свойства. Усадка дома из клееного бруса находится в пределах 2,5%.



#### 4. Дома из оцилиндрованного бревна (ОЦБ)

Оцилиндрованное бревно (ОЦБ) является также материалом из цельной древесины, у которого снят достаточный слой для придания ровной геометрической формы. Процесс изготовления ОЦБ также происходит на производстве.



Заметным преимуществом домов из ОЦБ является их эстетическая привлекательность. Однако стоимость комплекта материалов для такого дома будет несколько выше, чем дома из профилированного бруса при равных параметрах теплоизоляции. Дело в том, что объема материала для дома из ОЦБ необходимо больше из-за малой ширины в месте прилегания венцов.



## 5. Технология сборки стен из «ЛАФЕТА»

Лафет – это, в широком смысле, станок, в который закрепляют что-либо, например орудие. В строительстве домов из бруса «Лафетом» называют особую технологию рубки бревна в «Норвежский замок». Суть данной технологии заключается в том, что соединения, сделанные по специальной технологии, со временем только увеличивают свою прочность.

Брус по этой технологии – это подготовленная и обработанная древесина, бревно, имеющее две плоские и параллельные стороны, а две другие полуовальные.

Плюсом сборки дома из «Лафета» является то, что соединения углов и стыков стен со временем только уплотняются. Также сами стены имеют очень приятный внешний вид из-за высокого вертикального сечения бруса. Стоит также отметить, что для изготовления домов по данной технологии следует прибегать к помощи специалистов высокой квалификации именно в этой технологии.



## ИТОГ.

Нами было рассмотрено ряд технологий строительства деревянных домов из материалов цельной и клееной древесины. Приведем еще раз перечень данных технологий в таблице с описанием особенностей.

**Таблица 2. Технологии строительства домов из дерева**

Наименование	Вид	Влажность %	Усадка %	Особенность технологии
Цельное бревно		35-60%	11-13%	Прочность. Не снимается защитный слой. Сложность монтажа. Долгое время монтажа. Достаточно высокий процент усадки. Экологичность.
ОЦБ		18-24% 24-40%	4-5% 10-13%	Эстетическая привлекательность. Простота монтажа. Необходимый общий объем материала выше почти в двое чем у проф.бруса.
Проф.брус		18-24%	4-5%	Экологичность. Простота и относительно высокая скорость монтажа. Удобство обработки материала и сборки.
Клееный брус		8-12%	2-2,5%	Практичность. Высокие эстетические характеристики. Самый низкий процент усадки. Высокие показатели по прочности.
Лафет		18-24%	4-6%	Эстетичность. Высокие показатели по прочности соединений. Сложность монтажа и относительно низкая скорость.

# ФУНДАМЕНТЫ ДЛЯ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ

---





В целом, по своим задачам, дома из дерева ничем не отличаются от домов, построенных из других материалов. И поэтому, фундаменты для деревянных домов выполняют ту же функцию: обеспечить нормальную устойчивость всего строения. Однако существуют все же некоторые особенности устройства фундаментов для домов именно из древесины.



Все строения из различных материалов различаются, в данном контексте, по своим весовым характеристикам. Из этого и следует исходить при выборе материалов и типа фундамента.

В сравнительной таблице приведем удельную массу 1 м<sup>2</sup> стены дома из различных материалов.

**Таблица 3. Удельная масса стены дома<sup>5</sup>**

Наименование	Удельная масса 1 м <sup>2</sup>
Каркасные стены толщиной 150 мм с утеплителем	30-50 кг/м <sup>2</sup>
<b>Стены из бревен и бруса</b>	<b>70-100 кг/м<sup>2</sup></b>
Кирпичные стены толщиной 150 мм	200-270 кг/м <sup>2</sup>
Железобетон толщиной 150 мм	300-350 кг/м <sup>2</sup>

В данном случае под массой мы подразумеваем, ту величину давления, с которой определенный участок дома давит на свою опору. Эта величина (в килограммах) определяет тот уровень прочности основания, который позволит надежно установить всю конструкцию.

Как мы видим из таблицы, дома из древесины имеют относительно не высокую массу, и уступают лишь каркасно-щитовым строениям. Поэтому перечень видов фундаментов, а также материалов и конструкций для деревянных домов не слишком широк.

<sup>5</sup> Информационный портал «Строй своими руками» / сайт: stroy-svoimi-rukami.ru

## Типы фундаментов для строительства деревянных домов.

Как правило, в строительстве домов из дерева применяют три основных типа фундаментов.

### 1. Свайно-винтовой фундамент

### 2. Свайно-ростверковый бетонный фундамент

### 3. Ленточный бетонный фундамент

Каждый представленный выше тип фундамента имеет свои особенности и область применения.

#### 1. Свайно-винтовой фундамент.

Подходит для деревянных строений с небольшой массой: бани, беседки, дачные дома и каркасно-щитовые строения. Плюсом данного фундамента является скорость монтажа и легкость в



применении на различных склонах. Как правило, такой фундамент монтируется за 1-2 дня. Для изготовления свайно-винтового фундамента применяют сваи (металлические трубы с лопастями) различных диаметров от 89 до 140 мм. Толщина стенки сваи должна быть не менее 4 мм. Марка стали для винтовых свай должна быть не менее Ст20 по ГОСТ 8731–74<sup>6</sup>.



<sup>6</sup> Журнал «Строительная техника 09» Машины и оборудование для подземных горных работ: современные конструкции винтовых свай и анкеров

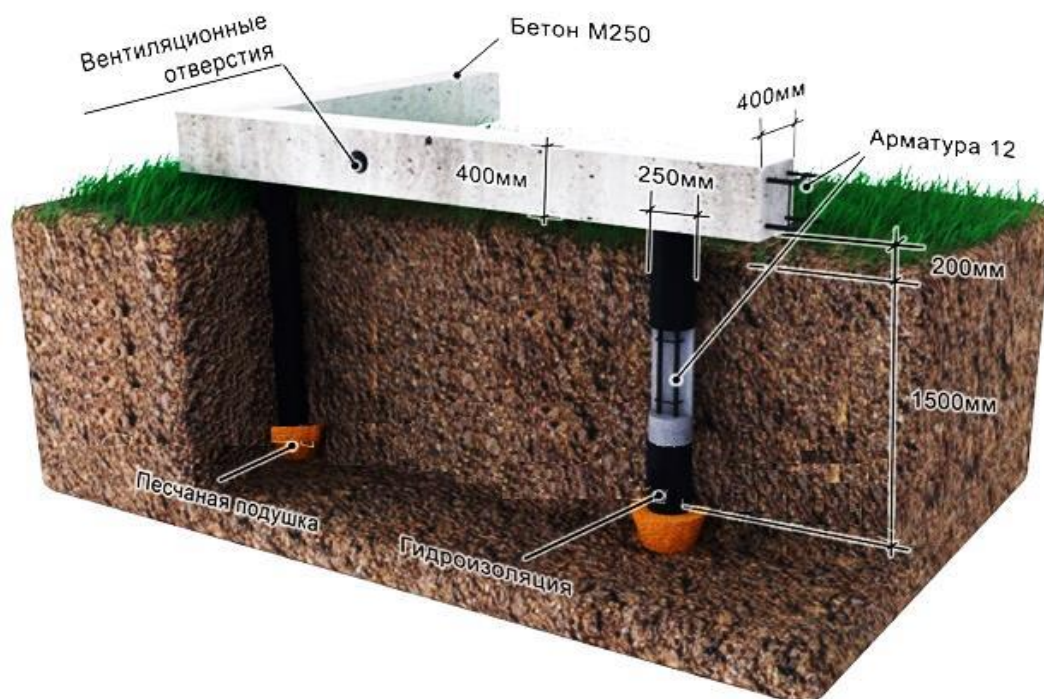
## 2. Свайно-ростверковый фундамент.

Ростверковый тип фундамента наиболее характерен для строительства деревянных домов. Он обладает достаточной прочностью, а затраты на его устройство несколько меньше чем для ленточного фундамента.



Свайно-ростверковый фундамент представляет собой установленные в грунт методом заливки бетона сваи толщиной 25-40 см больше глубины промерзания, (но не менее 1,5 метров) поверх которых залит монолитный ростверк (лента из бетона). Как правило, для устройства свайно-ростверкового фундамента для деревянного дома используется бетон марки С 16/20 М250 F100 W4.

Также для данного типа фундаментов существует возможность применения монолитной плиты поверх ростверка. Такая плита послужит хорошим основанием для пола будущего дома и защитит пол воздействия низких температур. Монолитная плита способствует еще и большей практичности для первого этажа деревянного дома, т.к. позволяет без особых затруднений монтировать на пол различные покрытия: плитка, делать стяжки, наливные полы и т.д.



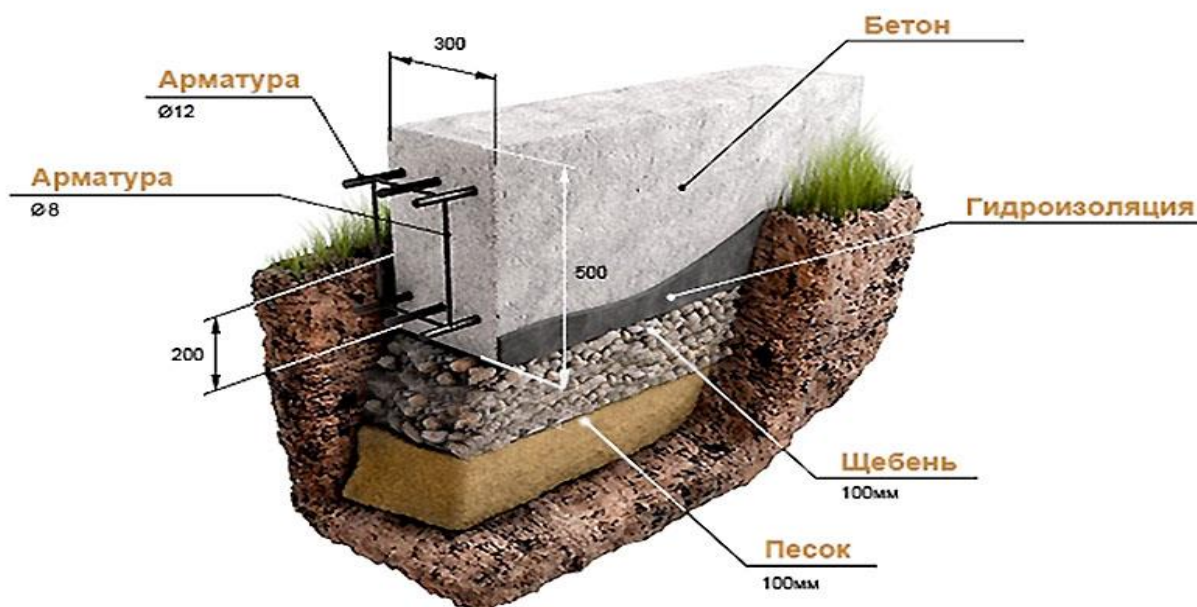
### 3.Ленточный фундамент

Данный тип основания достаточно распространен в строительстве частных домов. По своему составу он мало чем отличается от свайно-ростверкового фундамента. Однако в объеме используемого материала проигрывает последнему. Для того чтобы выполнить основание из ленточного фундамента



необходимо большее количество материала примерно на 30-40%. Этот показатель достигается ввиду того, что вся лента заливается сплошную без использования свай. А если учитывать то обстоятельство, что ленту необходимо также опускать на глубину 80 см, то количество используемого бетона в данном фундаменте намного больше.

Для устройства ленточного фундамента применяют бетоны марок С 16/20 М250 F100 W4 и С 18/22,5 М300 F100 W4. Глубина залегания не менее 50 см, ширина фундамента не менее 25 см.



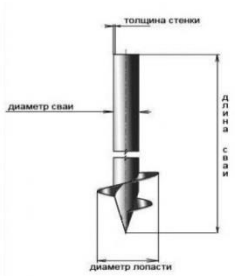
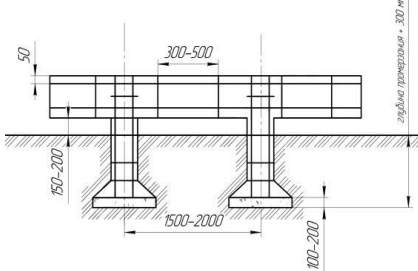
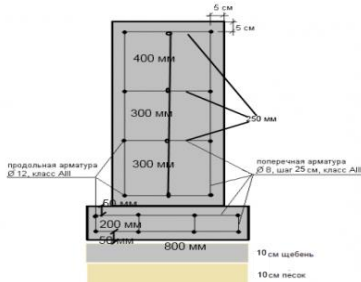
## ИТОГ.

Деревянные дома имеют относительно не высокую массу. Спектр применяемых фундаментов для домов из дерева не широк. Основным и оптимальным видом фундаментов является свайно-ростверковый бетонный фундамент. Для небольших строений (бани, беседки) применяют в основном свайно-винтовой фундамент.

Также, для некоторых типов дачных домов существует возможность использования блоков ФБС в качестве основания для будущего строения. Однако такой способ допустим только для временных и низко бюджетных строений.

В таблице еще раз представим различные типы оснований (фундаментов) с характеристиками.

**Таблица 4. Фундаменты для деревянных строений**

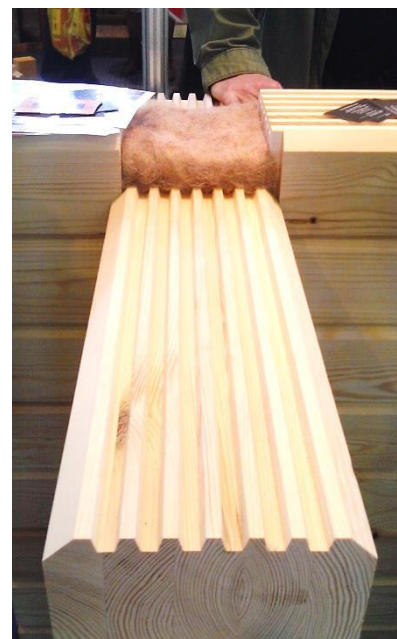
Наименование	Схема	Стандартные характеристики	Особенности
<b>Свайно-винтовой</b>		Диаметр от 89 до 140 мм. Стенка не менее 4 мм. Сталь Ст20 по ГОСТ 8731–74 <sup>7</sup>	Быстрота монтажа. Практичность. Низкая стоимость. Ограниченный диапазон применений
<b>Свайно-ростверковый</b>		Бетоны марок С 16/20 М250 F100 W4 и С 18/22,5 М300 F100 W4. Высота ростверка не менее 40 см, ширина не менее 25 см. Длина сваи не менее 1,5 м.	Относительно низкая общая стоимость. Оптимальен для деревянных строений. Возможность заливки плиты.
<b>Ленточный</b>		Бетон С 16/20 М250 F100 W4 и С 18/22,5 М300 F100 W4. Глубина залегания не менее 50 см, ширина фундамента не менее 25 см.	Широкий диапазон применений. Наиболее прочное основание. Относительно высокие затраты.

# ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ СТЕН И ПЕРЕГОРОДОК ДЕРЕВЯННОГО ДОМА

---



В данной главе рассмотрим специфику возведения конструкций из профилированного, клееного бруса и ОЦБ. Рассматривать специфику строительства домов из «лафета» и цельного бревна нужно в отдельной книге, т.к. этот вид строительства деревянных домов имеет определенные особенности и требует узкой квалификации плотников и большого опыта в строительстве именно этих домов. Наиболее распространенными, как уже отмечалось выше, являются дома из **профилированного, клееного бруса и ОЦБ.**



Устройство несущих стен и перегородок деревянных домов начинается после устройства фундамента. Перед тем, как начинать монтировать стены дома необходимо какое-то время для того, чтобы фундамент устоялся. Этот период необходим для нормального протекания всех процессов происходящих в бетоне, а его продолжительность должна быть не менее 3-х недель или 21-го дня.

Однако подготовка стен дома, как правило, начинается до того как будет готов фундамент. Подготовка древесины начинается именно на производстве.

## 1. Подготовка древесины.

Технологический процесс подготовки с материалов для строительства деревянного дома, если не вдаваться в некоторые тонкости, достаточно прост. Происходит этот процесс по следующему алгоритму:



- Выделяется участок леса для заготовки (делянка);
- Заготовленные бревна доставляются на производство;
- Происходит процесс снятия обзола (коры);
- Бревна распиливаются в зависимости от назначения (ОЦБ или брус);
- Получившиеся заготовки помещаются в сушильную камеру;
- Процесс сушки продолжается не менее 1 месяца;
- Сухие заготовки (15-18% влажности для цельного бруса) профилируются;
- В профильных элементах фрезеруются технологические пазы для будущих соединений (чашки);
- Готовые элементы торцуются по проекту;
- Происходит процесс обработки антисептиками и антипиренами;
- Комплект материалов размечается по проекту и упаковывается;
- Подготавливается упаковочный лист проекта;



Следует отметить, что подготовка материалов для клееного бруса несколько отличается от подготовки профилированного, т.к. для его изготовления требуется еще несколько технологических этапов (распиловка и склейка ламелей).

Теперь рассмотрим вопрос о приемке готового материала на объекте заказчика.



## 2. Приемка домо-комплекта.

После изготовления бруса его в обязательном порядке упаковывают в гидроизоляционный материал (пленка) и составляют упаковочный лист<sup>7</sup>.

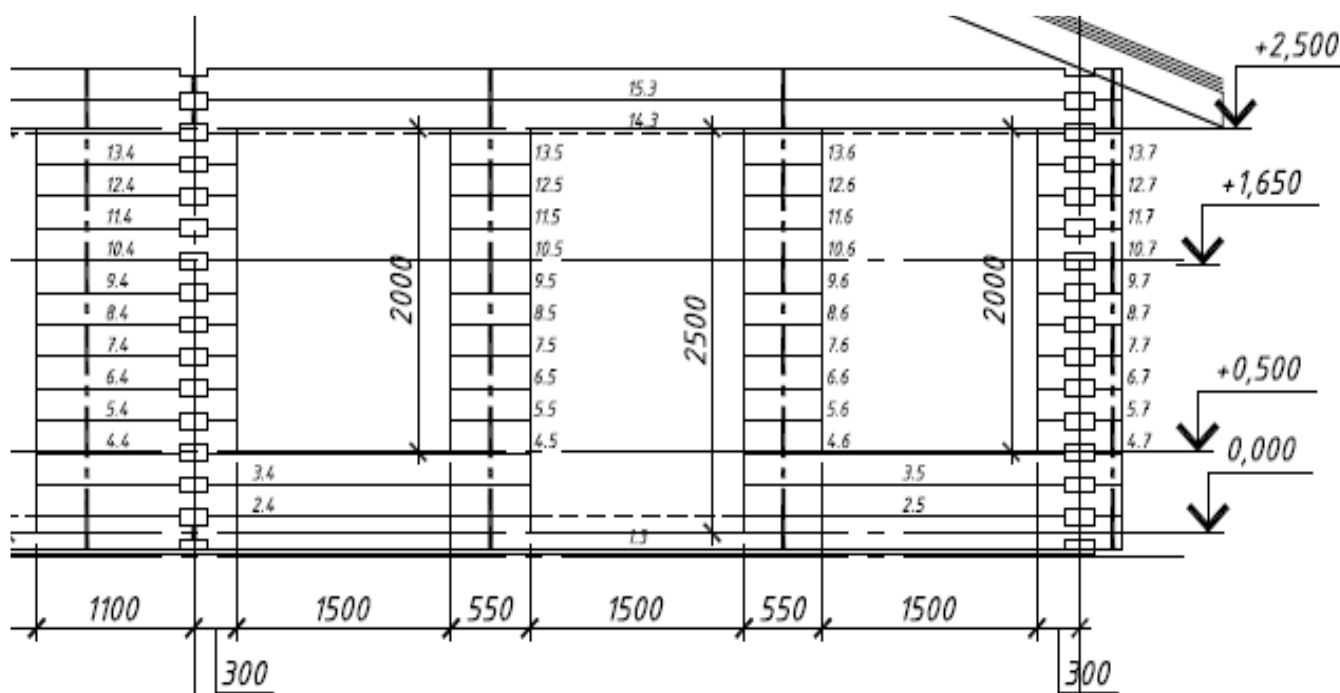


Упаковка требуется в основном для того, чтобы брус не набирал влагу а также для дополнительной защиты материала от внешних воздействий. Напомним, что при приемке брус должен иметь влажность не более 20%, что проверяется влагомером.

Упаковочный лист является основным приложением к проекту для сборки дома и составляется на каждую отдельную упаковку. Впоследствии с помощью этого документа монтажники легко производят сборку.

Для наглядности приведем примерный проект дома (конструктивная часть) и пример упаковочного листа.

Рисунок 2А. Пример конструктивной части проекта дома с маркировкой бревен<sup>8</sup>



<sup>7</sup> Вариант упаковки относится только к клееному брусу. Другие виды материала транспортируются без упаковки

<sup>8</sup> Дом из клееного профилированного бруса размер 200X140 мм

**Таблица 5. Пример схемы упаковочного листа**

<b>Упаковочный лист №1</b>		
<b>06.04.2016</b>	<b>Итого 16 шт</b>	<b>1,6 м<sup>3</sup></b>
<b>Код детали</b>	<b>Длина мм</b>	<b>Объем м<sup>3</sup></b>
A_12_2	2750	0,1045
A_11_2	2750	0,1045
B_10_2	2750	0,1045
B_9_2	2400	0,0912
C_10_3	1500	0,0511
C_9_4	1500	0,0511
<b>И т.д.</b>		

**Рисунок 2В. Пример маркировки бруса по проекту**



**ВАЖНО!** Элементы на торцах маркируются не карандашом, а специальной биркой прикрепленной скотчем. Маркировка карандашом допускается только на внутренней плоскости бруса.

В целом, представленные выше элементы нужны только специалистам при сборке, а заказчику они могут пригодиться лишь в обще познавательных целях.

### 3. Установка подкладочного бруса и первого венца.

Одним из самых важных элементов в строительстве дома из бруса является правильная установка подкладочного бруса и первого венца.

Для подкладочного бруса, как правило, применяют древесину более твердых пород (осина, дуб, лиственница и др.). Брус применяют различных сечений в зависимости от проекта (в основном 200X50 мм)

#### Алгоритм установки подкладочного бруса:

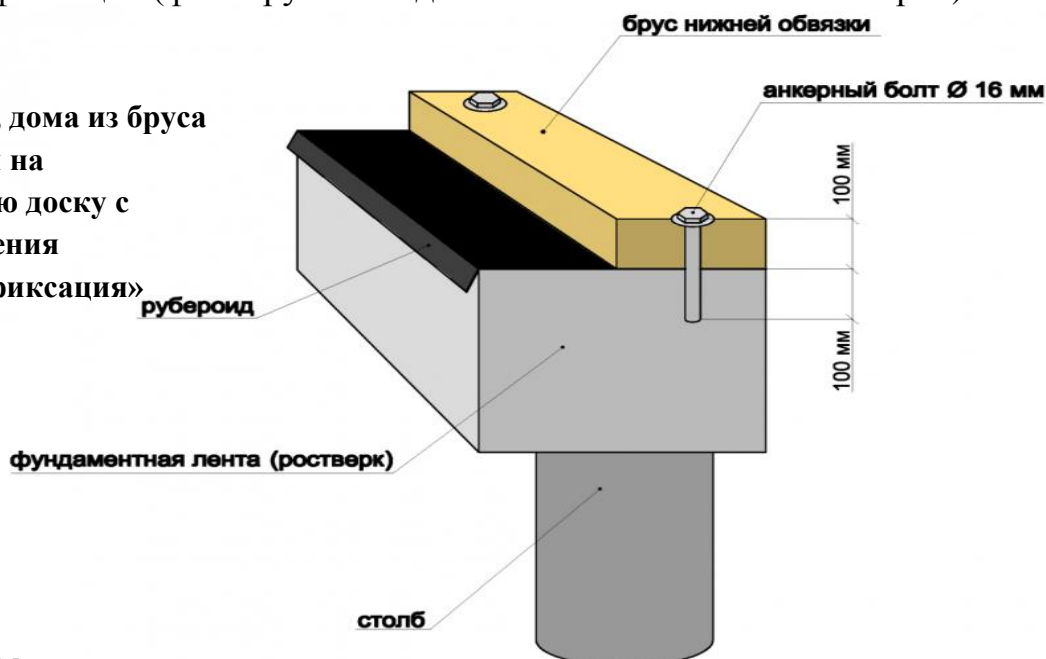
1. Укладка гидроизоляции на фундамент не менее 2-х слоев
2. Монтаж антисептированной подкладочной доски
3. Нарезка соединений подкладочной доски
4. Антисептирование соединений и крепление

Бывает так, что из-за необходимости более сильной защиты первых венцов могут применять подкладочный брус в несколько рядов 2 и более.

#### Крепление подкладочного бруса бывает двух видов:

- жесткая фиксация (прикреплён к фундаменту анкером)
- накладная фиксация (фиксируется под собственным весом без анкеров)

Как правило, дома из бруса монтируются на подкладочную доску с типом крепления «накладная фиксация»



**ВАЖНО!** Вариант жесткой фиксации применяется, как правило, в строительстве каркасных домов. Крепление по типу накладной фиксации является основным типом крепления домов из бруса, а фиксация дома происходит под собственным весом.

После установки подкладочного бруса происходит монтаж **первого венца сруба**. Этот этап является самым ответственным в монтаже всего сруба, т.к. от него будет зависеть уровень (ровность) стен.

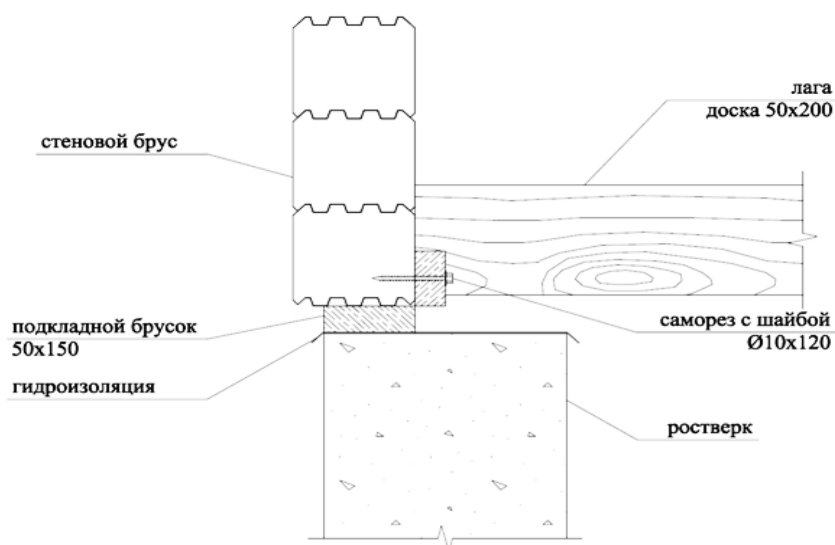
**Первый венец** – это самый первый ряд бруса по контуру фундамента. Особенностью его монтажа является то, что некоторые элементы распилены на половину своей толщины (процесс подготовки в этом случае происходит на производстве).



#### **Последовательность монтажа первого венца следующая:**

1. Укладка брусьев по контуру фундамента.
2. Соединение нагелями
3. Контроль уровня оптическим нивелиром
4. Корректировка уровня (ровности по высоте) первого венца

Корректировка уровня происходит при помощи подкладных брусков под подкладочную доску, чем и выравниваются высоты и уровень дома. После окончательного выставления уровня бруски заменяются на более массивную доску, а пустоты заделываются монтажной пеной.



#### 4. Монтаж стенового бруса.

##### Нагеля.

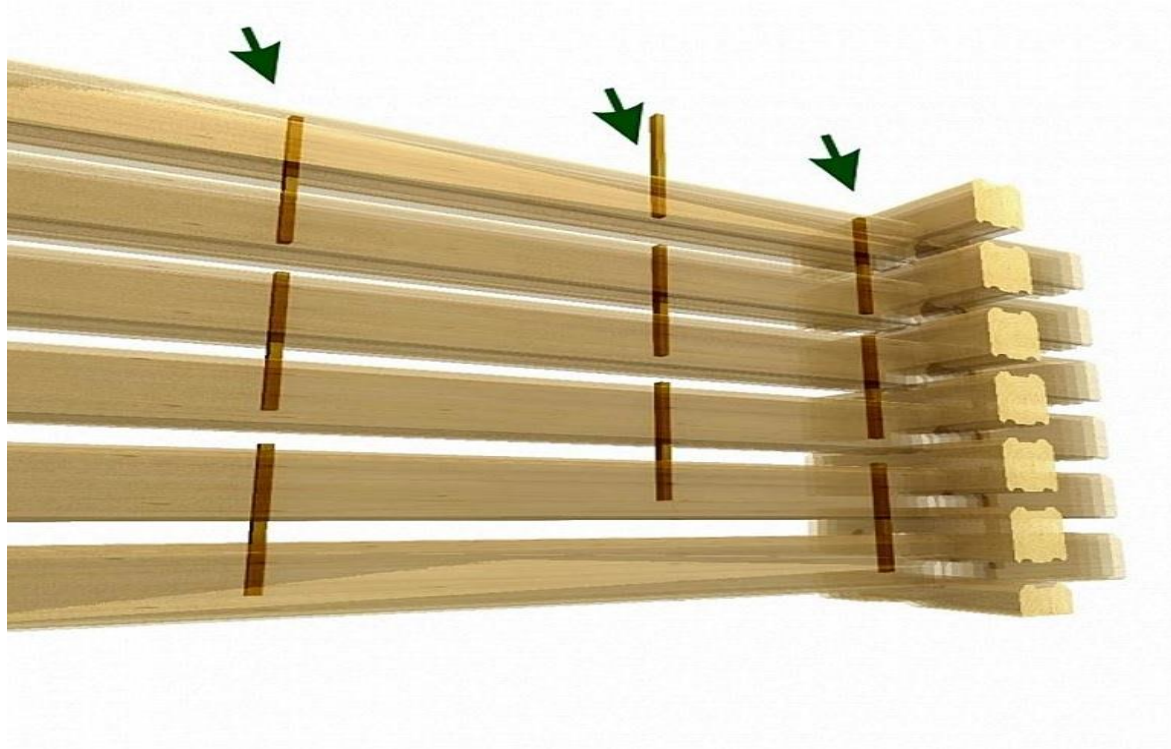
Процесс монтажа основных элементов стен выглядит достаточно просто, однако существуют определенные тонкости, про которые необходимо знать.

При монтаже стенового бруса его крепление в основных местах происходит при помощи деревянных нагелей. Шаг нагелей может быть от 0,5 до 1,5 м. Нагеля скрепляют два смежных венца и располагаются в шахматном порядке.

Нагеля изготавливают из древесины более твердых пород (береза, дуб) и, как правило, квадратного сечения. Квадратное сечение нагелей является более прочной из-за меньшей вероятности разбалтывания нагеля в брус в процессе усушки древесины. Забивка нагелей осуществляется деревянной киянкой или молотком через деревянную прокладку.



##### Примерная схема расположения нагелей:



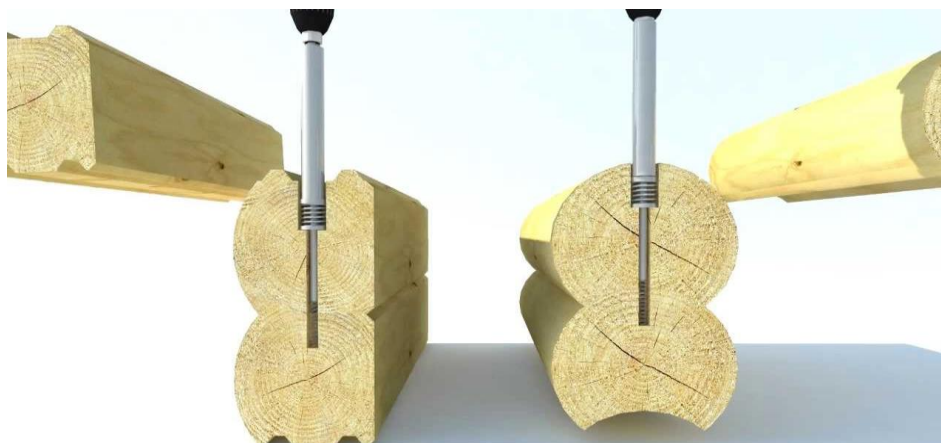
## Узел «Сила».

Кроме стандартных деревянных нагелей следует также использовать специальный элемент, который называется «Пружинный узел «Сила».

Так как любой стеновой материал из дерева имеет определенную степень усадки, а также ряд других неизбежных процессов, венцы сруба необходимо тщательно скреплять, не давая тем самым возможности бревнам менять свою геометрию. Обычных деревянных нагелей в данном случае недостаточно. И поэтому используют «Пружинный узел «Сила».



Принцип работы данного элемента заключается в том, что когда происходят процессы усушки древесины узел «Сила» за счет прижимного действия пружины не дает брусу менять геометрию и свое положение. Этим обеспечивается более качественный монтаж всего сруба. Целесообразнее всего использовать узел «Сила» совместно с деревянными нагелями и применять на наиболее ответственных участках (углы, стыки, соединения и т.д.)

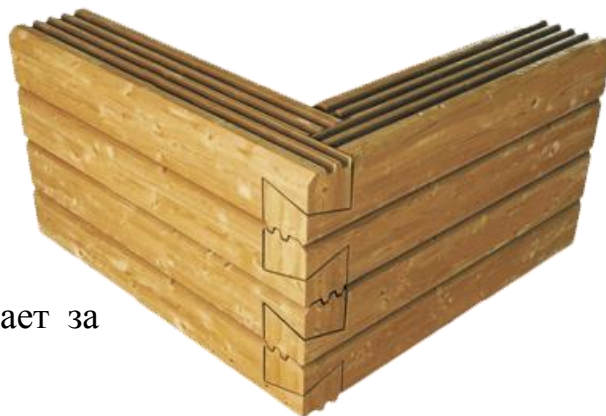


## Особенности угловых соединений.

Угловые соединения «брусовых»

домов бывают двух основных видов:

1. С остатком: часть бруса выступает за пределы угла или соединения
2. Без остатка: часть бруса не выступает за пределы угла или соединения



Главным отличием этих видов друг от друга является:

- внешний вид
- технология монтажа
- прочность конструкции
- разница в вероятности продувания

**Пример углов без остатка. Углы впоследствии закрываются доской:**

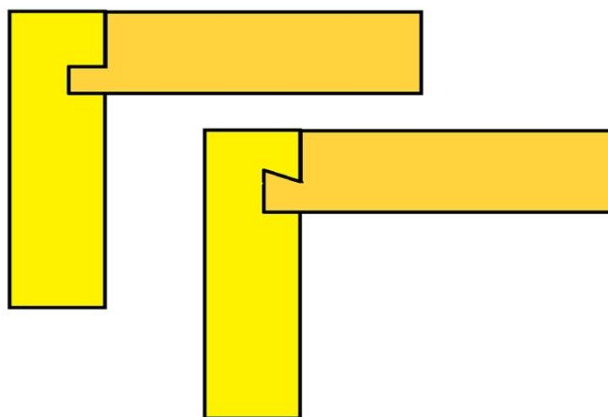


**Пример углов с остатком. Углы остаются открытыми:**



Функциональные различия в обоих видах соединений заключаются именно в том, что соединения с остатком более прочные, а соединения без остатка более теплые (при условии применения технологии запила по методу в «теплый угол»).

### Метод соединения в «теплый угол».

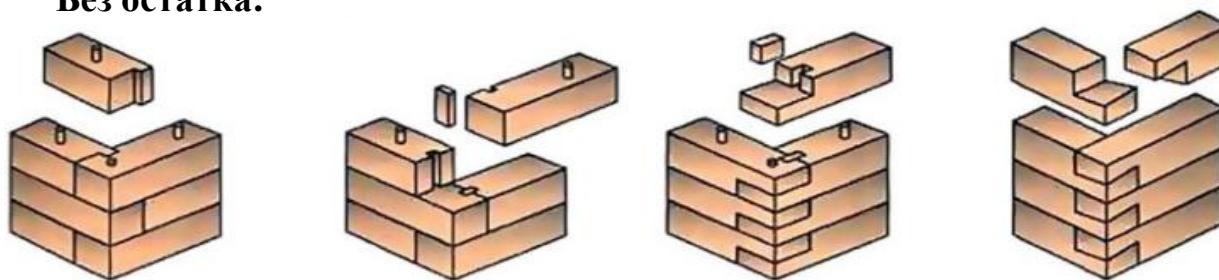


Варианты рубки бруса в теплый угол.

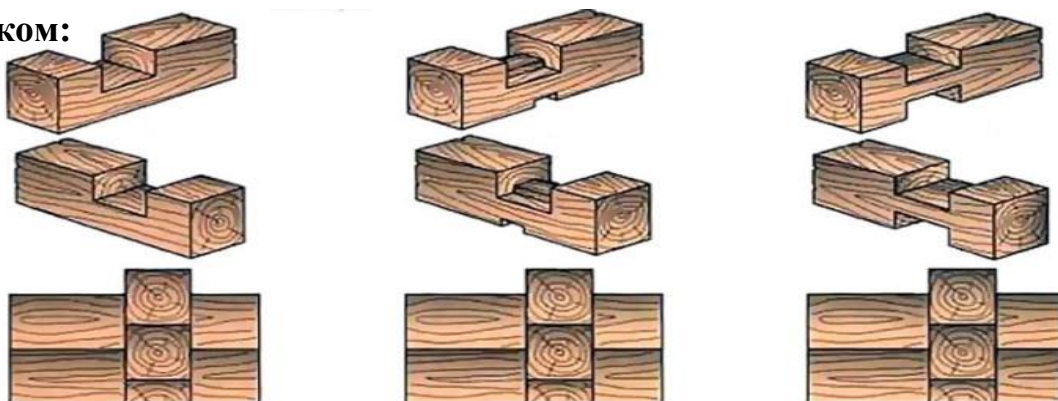
Рассматривать способы исполнения угловых соединений подробно в рамках данного пособия мы не будем. Отметим лишь, что соединения **без остатка** выполняются на месте сборки дома, как правило. А соединения **с остатком** выполняются на производстве.

На рисунках схематично представим способы выполнения угловых соединений:

#### Без остатка:



#### С остатком:





## Виды профилей бруса.

Профиль – это изделие с заданной формой поперечного сечения. Когда мы говорим о профиле бруса, то подразумеваем его продольный рисунок, посредством которого происходит соединение верхнего и нижнего бревна (например «шип-паз»). Если цельное бревно рубится вручную, а лафет только частично изготавливается на станке, то ОЦБ и брус приходится полностью профилировать на производстве. Оцилиндрованное бревно имеет достаточно простой профиль, а профилированный брус множество различных рисунков.

На рисунках представим основные виды профилей.

### Некоторые виды профилей бруса<sup>9</sup>



### Профили бруса с размерами.



<sup>9</sup> Профиль по типу «Гребенка» монтируется без использования межвенцовых утеплителей

## Межвенцовый утеплитель.

Важной составляющей сборки сруба является утепление межвенцового пространства, т.е. укладка утеплителя между бревнами. Для этих целей обычно используется специальное полотно под названием «Джут» либо Льноватин. Данные утеплители изготавливаются из натуральных одноименных природных материалов и являются наиболее приемлемыми в строительстве деревянных домов, т.к. они не конденсируют влагу и «дышат». К слову, «Джут» является материалом, который служит не менее **75** лет.

Крепление утеплителя производится монтажным степлером прямо к брусу.



Особенно стоит обратить внимание на то, что межвенцовый утеплитель не должен ни в коем случае выходить за пределы бревен в любом месте сруба. Это условие необходимо для исключения попадания влаги вовнутрь межвенцового пространства, если остаток входит на наружную часть дома, и для исключения эстетического брака в сборке при выходе утеплителя во внутреннюю часть дома.

**НЕ ПРАВИЛЬНО**



**ПРАВИЛЬНО**



## Скрытая электропроводка.

Следующей составляющей монтажа стен и перегородок деревянного дома является прокладка кабель каналов под скрытую электропроводку. Этот процесс необходим для того, чтобы все электропровода находились в стенах дома и не портили внешний вид стен.

Сам процесс качественно может быть выполнен только в процессе сборки дома, для того чтобы в будущем не пришлось прибегать к помощи электриков со специальным инструментом.

Определение будущих технологических отверстий для электропроводки происходит на этапе проектирования. Монтажникам остается только правильно разметить и просверлить определенные по проекту отверстия проходящие, как правило, по всей высоте стен.



### **ВАЖНО!**

Вся электропроводка помещается в специальный металлический рукав или металлическую трубу, а используемый провод должен быть с элементом заземления.

Также, некоторые участки проводки укладываются вокруг дверных блоков и закрываются обсадными коробами, либо дверными коробками.



## 5. Устройство балок перекрытий.



Очень ответственным и необходимым элементом деревянного дома являются балки перекрытия. Они должны обладать, прежде всего, необходимой прочностью. Согласно СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия», балки должны выдерживать нагрузку не менее 200 кг/м<sup>2</sup>, но лучше, если этот минимум

будет на уровне 400 кг/м<sup>2</sup>.

Расчет балок перекрытий проводит архитектор на этапе проектирования дома, однако некоторые заказчики в процессе строительства могут все же несколько изменить объем и структуру необходимого для этого материала.

Для правильности расчета этого важного элемента приведем таблицу размеров и частоты укладки балок перекрытия.

**Таблица 6<sup>10</sup>. Сечение балок в сантиметрах при расчетной нагрузке 400 кг/м<sup>2</sup>**

Шаг,м \ Пролет,м	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
0,6	10X7	14X9	16X12	18X14	22X14
1,0	12X8	16X11	20X12	22X16	25X18

Для устройства балок используют брус технической сушки 18-20% влажности, той же породы что и сруб дома.

Крепление балок осуществляется двумя основными способами:

1. Крепление методом врезки в стену
2. Крепление подвесным методом при помощи металлической накладки

В целом каждый из способов должен обеспечить прочность конструкции и возможность дополнительных работ с данным техническим узлом впоследствии.

<sup>10</sup> Шутова М.Н. Строительство деревянного дома. Большая иллюстрированная энциклопедия

**Способ крепления балок перекрытий методом врезки в стену.**

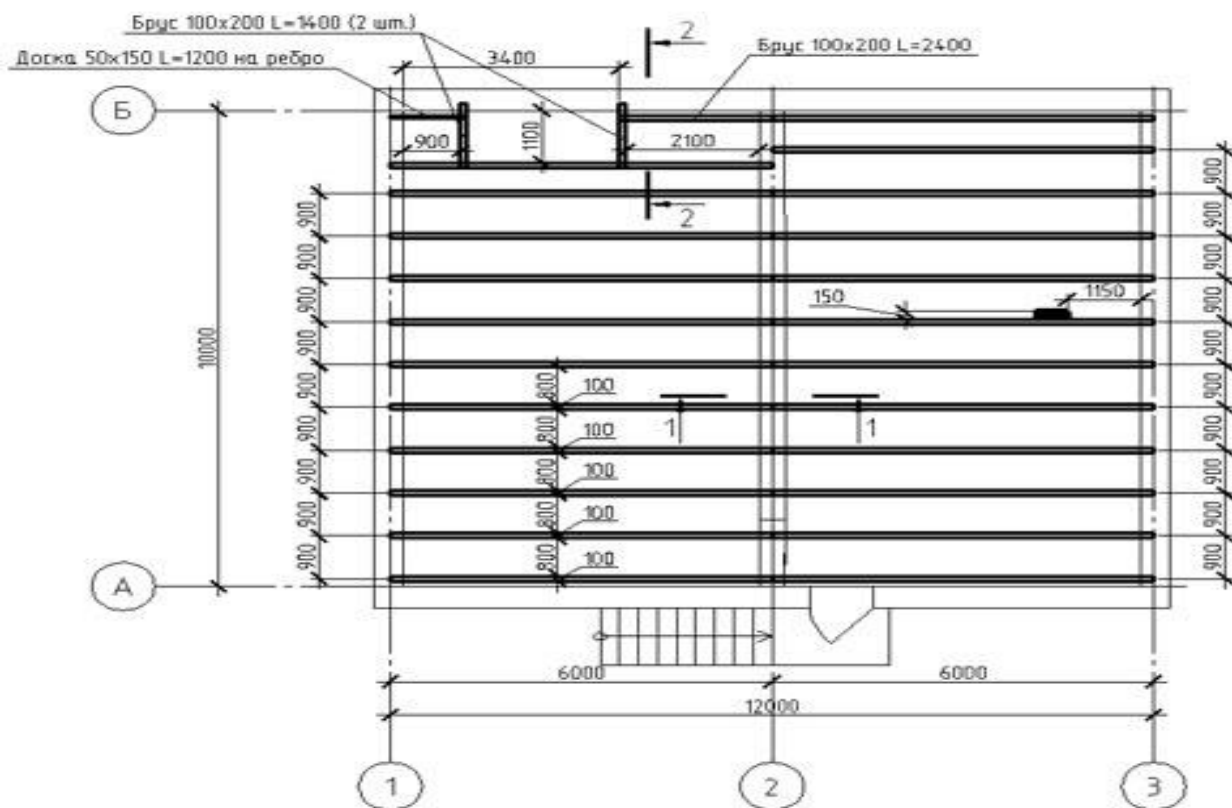


**Способ крепления балок перекрытий подвесным методом при помощи металлической накладки.**



Опытные монтажники смогут легко применить тот, либо иной метод, а также рассчитать количество балок и правильно выставить шаг.

**Примерная схема расположения балок перекрытий выглядит так:**



## 6. Установка колонн. Компенсаторы усадки

Зачастую в деревянных домах используется некоторое количество колонн (столбов). Колонны в деревянном доме играют в основном несущую роль, и также имеют хорошие декоративные свойства.



Выполняются колонны, как правило, из сухого конструкционного строганого бруса технической сушки сечением 200X200 мм (для дома из бруса 200X14 мм).

Особенностью деревянного дома, как уже отмечалось ранее, являются естественные процессы усадки, и усушки при которых древесина теряет влагу. В результате этих процессов происходит «опускание» всего строения дома по венцам сруба. Однако в тех местах, где венцы опираются на колонны усадка, происходит неравномерно из-за того, что колонны, находясь в вертикальном положении, не усаживаются вместе со всем срубом.

Для исключения перекосов в процессе усадки используются так называемые «компенсаторы усадки» или «усадочные домкраты».

Установка компенсаторов может производиться как в верхней, так и в нижней части каждого столба. Через определенное время (от 2-х месяцев до полугода), необходимо проверять динамику усадки дома и регулировать гайку компенсатора опуская тем самым тот венец сруба, который крепиться на колонне.



Таким образом, исключается неравномерность усадки и появление межвенцовых щелей.

## 7. Выполнение оконных и дверных проемов

После возведения стен дома необходимо производятся работы по выполнению оконных и дверных проемов. Разметка данных элементов производится на этапе проектирования. На практике, подготовленный домокомплект доставляется с уже вырезанными проемами. Но если



строительство деревянного дома производится из цельного бревна, то оконные и дверные проемы вырезаются только после усадки дома.

Оконные и дверные проемы являются слабым местом любого деревянного дома. При усадке в проемах происходят смещения и если допустить ошибку на этапе выполнения проемов, в последующем будут проблемы с открыванием окон и дверей, появятся щели и перекосы.

Для правильного устройства проемов применяют так называемые обсадные короба, в которые в последующем вставляют оконные и дверные блоки по стандартным технологиям.



Для правильной установки проемов, прежде всего, необходимо знать процент усадки конкретного вида материала. Зная усадку дома в количественном отношении, можно легко вычислить величину зазора в верхней части обсадного короба.

Приведем показатели усадки в таблицах.

**Таблица 7. Величина усушки бруса при изменении влажности до 10%<sup>11</sup>**

Размер бруса, мм	Усадка отдельного бревна, мм
300	12,6
270	11,6
150	6,7

**Таблица 8. Величины усадки различных материалов хвойных пород<sup>12</sup>**

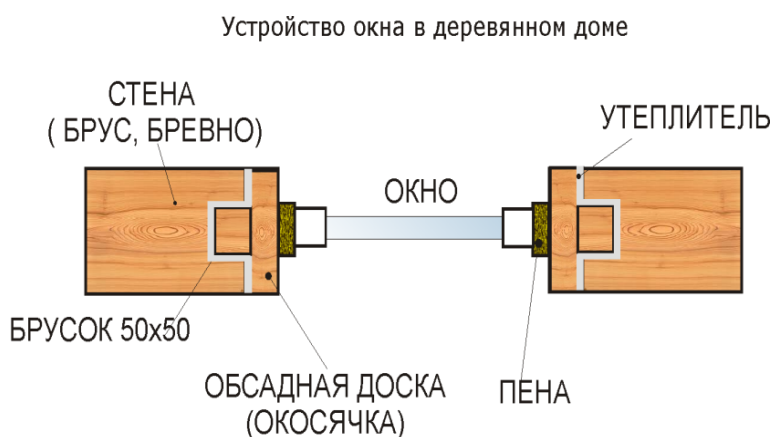
Наименование	Первичная влажность %	Усадка %	Усадка отдельного бревна, см	*Величина зазора в проеме, см	Примерная усадка дома высотой 5 м, см за первые два года
Цельное бревно 300 мм	30-40%	12%	3,6	21	60
ОЦБ 270 мм	30-40%	9%	2,4	16	45
Лафет 270 мм	20-30%	7%	2,4	12	35
Проф.брус 150 мм	15-20%	4%	0,6	7	20
Клееный брус 150 мм	8-13%	2%	0,3	4	10

\*Величина зазора рассчитана для высоты проема 1,8 м

Величину зазора того, либо иного проема монтажники определяют на месте сборки дома. Установка обсадных коробов процесс не сложный, но требующий ответственного отношения и правильного расчета.

При использовании представленных выше данных можно избежать большого количества проблем связанных с усадкой деревянного дома.

**На схеме представлен наглядно один из способов выполнения проема.**



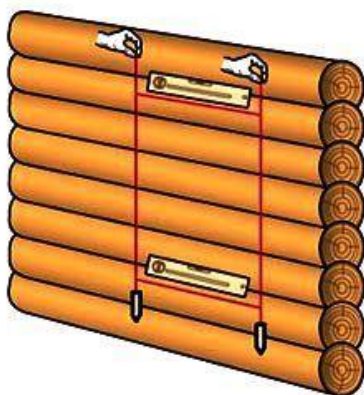
<sup>11</sup> Данные взяты из ГОСТ - 6782.1-75. "Пилопродукция из древесины хвойных пород. Величина усушки"

<sup>12</sup> Усредненные данные экспертных оценок специалистов

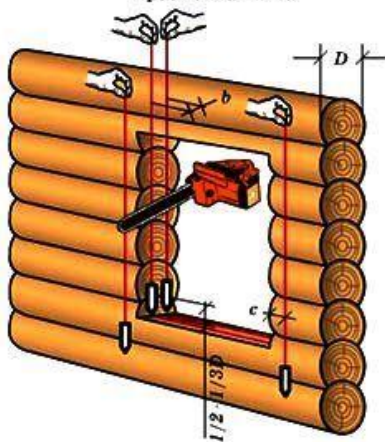


## Примерная последовательность выполнения оконного проема

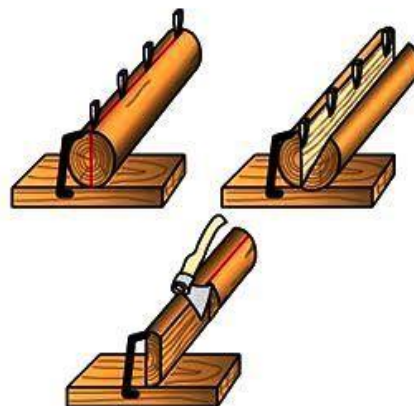
1. Разметка проема



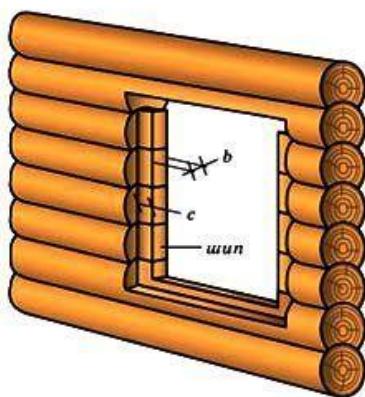
2. Выпиливание проема и разметка шипа



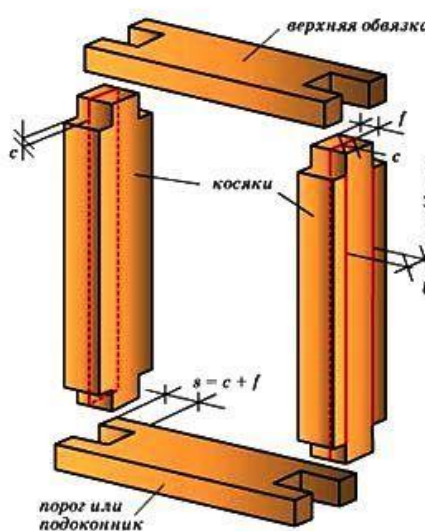
3. Расскалывание бревна на доски для косяков



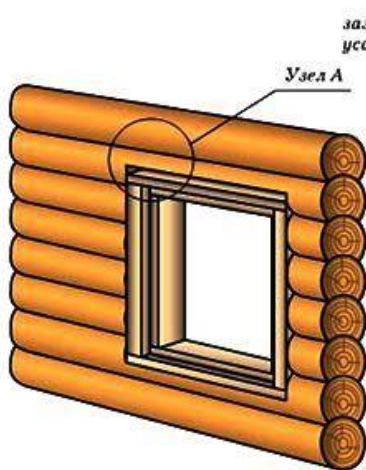
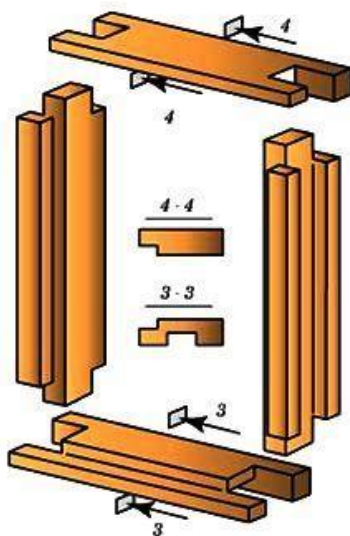
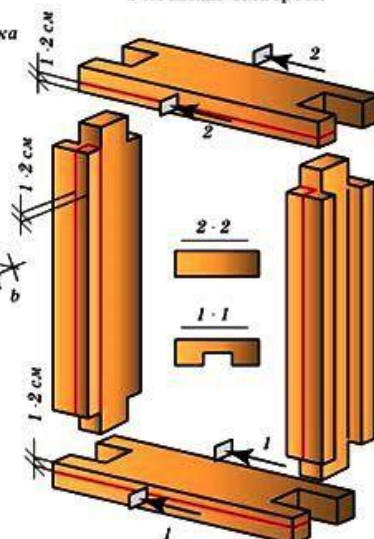
4. Выпиливание шипов



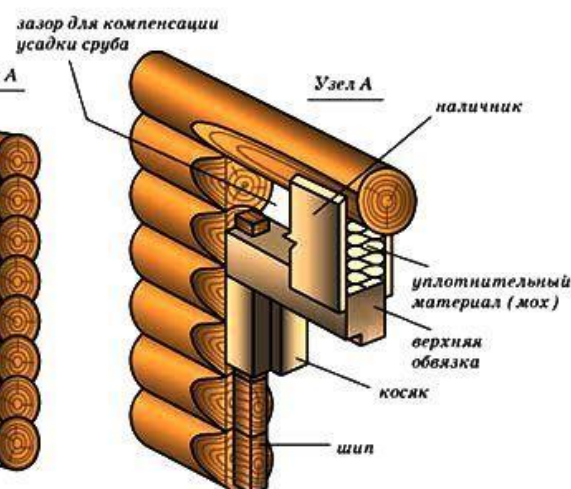
4. Разметка и выпиливание в косяках пазов



4. Разметка и выпиливание в косяках четвертей



5. Окосачивание проема



## Выполненные проемы различных деревянных домов:



## Варианты готовых обрамлений окон и дверей деревянных домов:



## ИТОГ.

Сборка деревянного дома из готового домокомплекта относительно не сложный процесс и в чем-то напоминает сборку конструктора. Опытные монтажники легко собирают коробку дома из бруса в объеме 40 кубических метров (100-130 кв.м.) за 10-12 дней при нормативе 5-6 кубов в день. Однако любому заказчику необходимо знать определенные тонкости, которые мы попытались раскрыть в данной главе.

Еще раз опишем **алгоритм сборки коробки дома из бруса:**

1. Приемка домокомплекта. Проверка наличия, упаковки и документов.
2. Установка подкладочного бруса с антисептированием.
3. Установка первого венца с корректировкой уровня.
4. Сборка стен дома на нагель с использованием узла «Сила».
5. Установка балок перекрытий по нормативу.
6. Установка колонн с применением компенсаторов усадки.
7. Выполнение оконных и дверных проемов.



# ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА КРОВЛИ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ





Логическим продолжением устройства стен сруба является монтаж стропильной системы и кровельного покрытия.

Кровля любого дома выполняет одинаковую функцию: защищает и само строение и его обитателей от неблагоприятных воздействий внешней

среды. Не зря говорят «крыша над головой». Кровля же деревянного дома несет на себе особую ответственность. Как нам известно, дерево способно набирать влагу (является гигроскопичным) а хорошая кровля служит неоспоримой защитой в данном случае. Также крыша деревянного дома способна ко всему прочему обеспечить более равномерную и лучшую усадку всего строения, если правильно исполнена.

В общем, кровля является завершающим и одним из самых сложных элементов строительства деревянного дома.

В данной главе мы рассмотрим особенности монтажа кровельных конструкций и разберем отдельные детали, играющие важную роль в обеспечении сохранности строения и улучшении качества дома в целом.



## 1. Общие виды крыш по форме.

Начнем с того, что опишем типы и виды стропильных систем (виды кровель) различающихся по форме.

Так, в частном домостроении различают следующие основные виды:

1. Односкатная кровля
2. Двухскатная кровля
3. Четырехскатная (вальмовая)
4. Шатровая

А также более редкие формы:

1. Полу вальмовая кровля
2. Много щипцовая кровля
3. Сводчатая
4. Бубновая



Конечно, существуют и другие классификации и названия, однако в строительстве частных домов зачастую применяют три первых варианта.

### ФОРМЫ СКАТНЫХ КРЫШ



**Односкатная**

Самая простая и экономичная конструкция крыши. Требует минимальных затрат при строительстве.



**Двухскатная**

Самый распространенный и не менее экономичный вариант конструкции крыши.



**Вальмовая**

Подходит для домов большой площади. Конструкция выдерживает большие ветровые нагрузки.



**Шатровая**

Разновидность вальмовой кровли. Идеально подходит для домов квадратной формы.



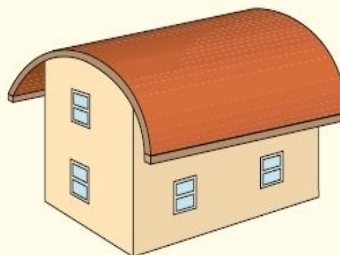
**Полувальмовая**

Вариант архитектурного решения для двухскатной кровли. Конструкция незначительно усложняется.



**Многощипцовая**

Идеально подходит для квадратных и многоугольных домов.



**Сводчатая**

Применяется в основном для хозяйственных и промышленных зданий прямоугольной формы.



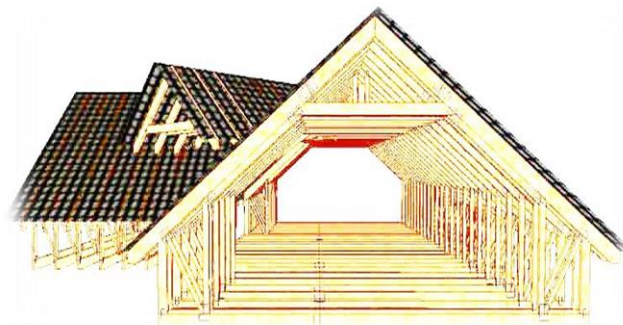
**Бубновая кровля**

Состоит из четырех сторон в форме ромба. Подходит для домов квадратной формы.

## 2. Расчет нагрузок стропильной системы для деревянных строений

Следующим важным теоретическим элементом в кровельных работах является понимание того, как правильно рассчитать нагрузки для стропильной системы, т.к. от этого зависит выбор материала для элементов кровли и надежность всей конструкции.

Конечно, этот вопрос всецело лежит на совести проектировщика, но все же заказчику следует знать некоторые особенности.



Какие виды нагрузок бывают:

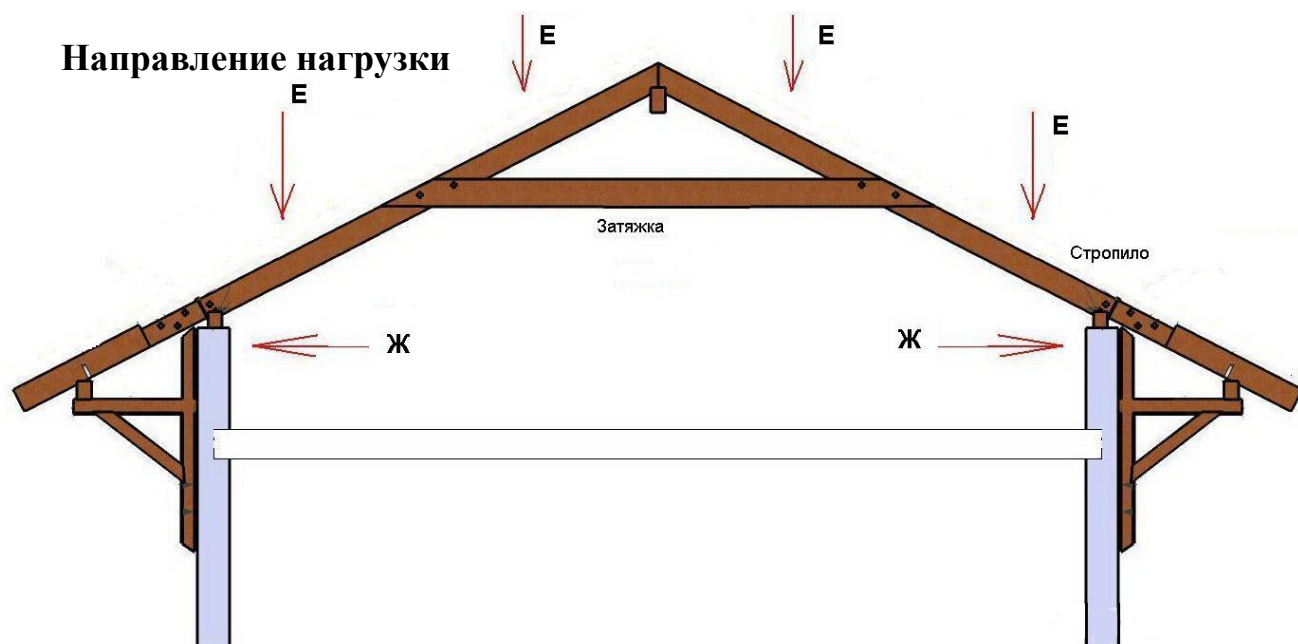
1. **Постоянная нагрузка на стропила:** масса кровли, гидроизоляции, обрешётки, утеплителя и прочих конструктивных систем.
2. **Переменная нагрузка на стропила:** дождь, гололёд, снегопад, и т.д.
3. **Специфические нагрузки:** этот параметр актуален в местах с высокой сейсмической активностью, сильными штормовыми ветрами, смерчами и ураганами.

Для упрощения расчетов и понимания их принципа разделим все вычисления на этапы:

1. **Расчет постоянной нагрузки.** На данном этапе происходят вычисления собственного веса 1 кв.м. кровли со всем материалом.
2. **Расчет снеговой нагрузки.** На этом этапе к собственному весу кровли добавляется вес снега, рассчитанный по коэффициенту, для конкретного региона местности и взятому из нормативных документов.
3. **Расчет ветровой нагрузки.** Этот этап также рассчитывается исходя из данных нормативного документа.

Основные данные для расчетов нагрузок стропильных систем берутся из СНиП 2.01.07-85.

**ВАЖНО!** После проведения всех вычислений к получившимся данным добавляется повышающий коэффициент, упрощенно это **10%**.



Описание всех параметров, а также методов расчета нагрузок требует отдельной книги, и заказчику знать все тонкости не имеет смысла. Поэтому мы в данном разделе приведем лишь самые значимые моменты.

### Расчет веса кровли.

Собственный вес кровли рассчитывается исходя из веса стропильной системы, кровельного материала и дополнительных элементов. В таблице приведем показатели веса кровли с разным покрытием.

**Таблица 9. Собственный вес стропильной системы с кровельным покрытием<sup>13</sup>**

Средний вес 1 кв.м. стропильной системы. Сосна 20% вл., кг	Наименование кровельного материала	Вес 1 кв.м. кровельного материала, кг	Итоговый собственный вес 1 кв.м кровли, кг
20,8	Гибкая черепица с ОСБ плитой	15-17	36-38
20,8	Металлочерепица	5-6	26-27
20,8	<b>Цементная черепица</b>	45-70	<b>66-91</b>
20,8	Керамическая черепица	50-60	71-81

<sup>13</sup> Таблица разработана автором на основе общеизвестных данных



## ВАЖНО!!!

Лучше всего для деревянного дома из любого бруса подойдет тяжелая **цементно-песчаная** или **керамическая черепица**.

Такой вид кровельного покрытия обеспечит надежное уплотнение венцов сруба и более равномерную усадку всего дома



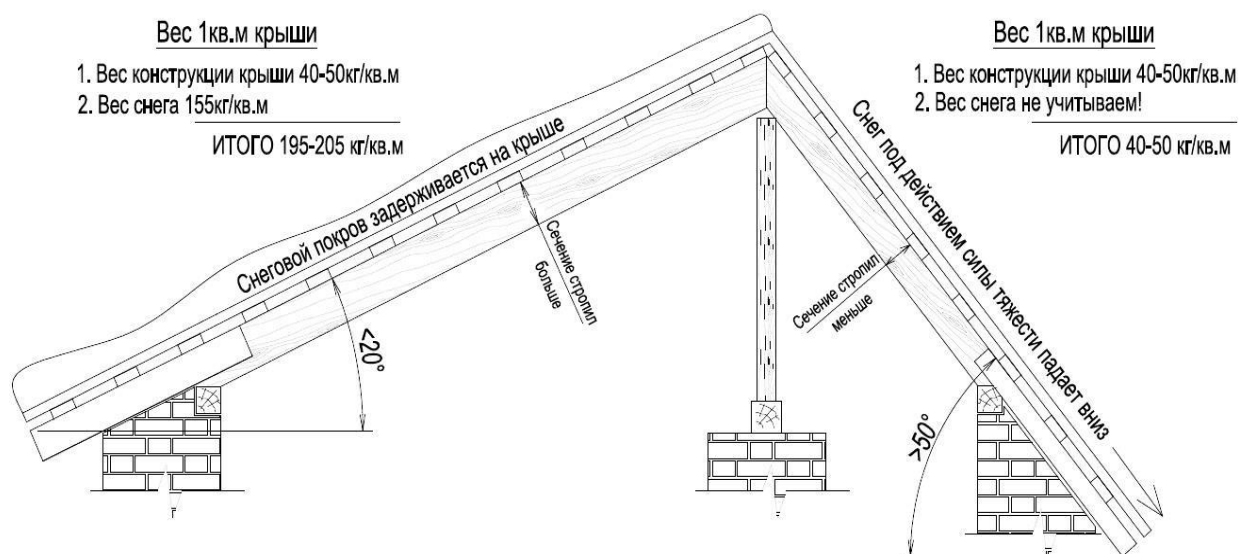
### Расчет типа стропильной системы.

После выбора кровельного покрытия и с помощью **таблицы 9** определяется вес всей конструкции и тип стропильной системы. Такой расчет необходим для выбора доски и бруса необходимого сечения и их шага.

Последовательность расчетов:

1. Выбор формы кровли (если нет проекта)
2. Выбор кровельного материала
3. Расчет общей массы кровли
4. Расчет снеговой и ветровой нагрузки
5. Выбор типа стропильной системы
6. Расчет необходимого вида и количества стропильного материала

Выбор конструкции кровли в зависимости от уклона крыши

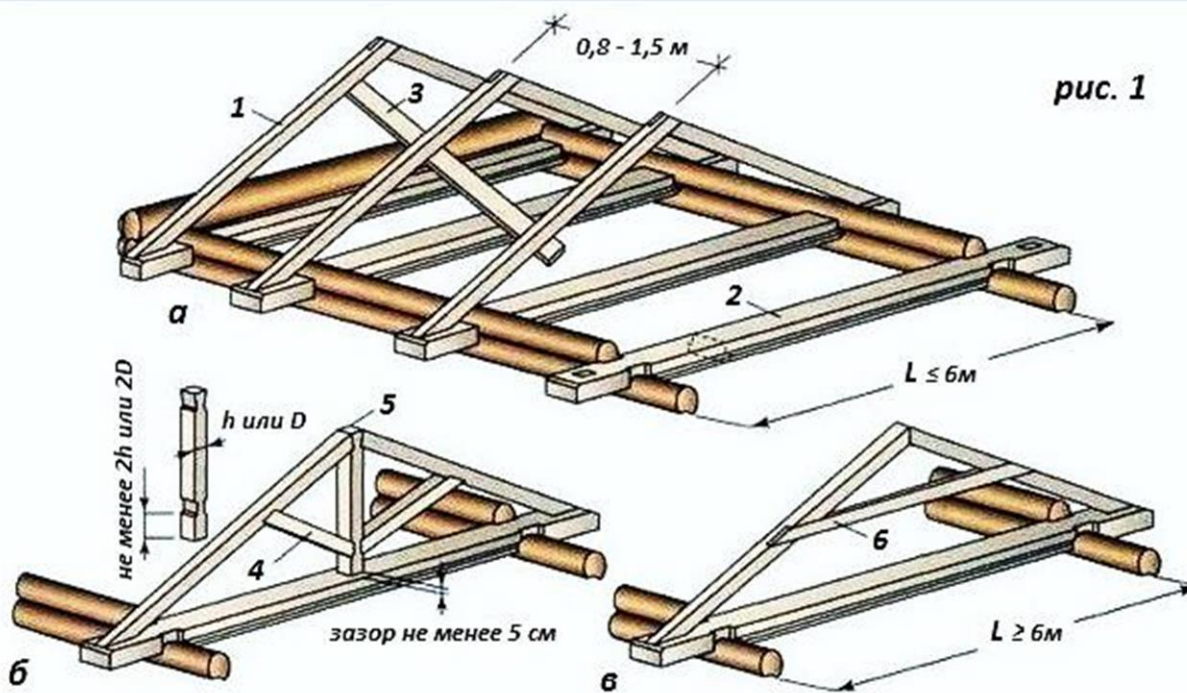


Стропильные системы бывают:

1. Висячего типа (без опоры на среднюю стену)
2. Наслонного типа (с опорой на среднюю стену)
3. Диагональный тип стропил (для вальмовой кровли)

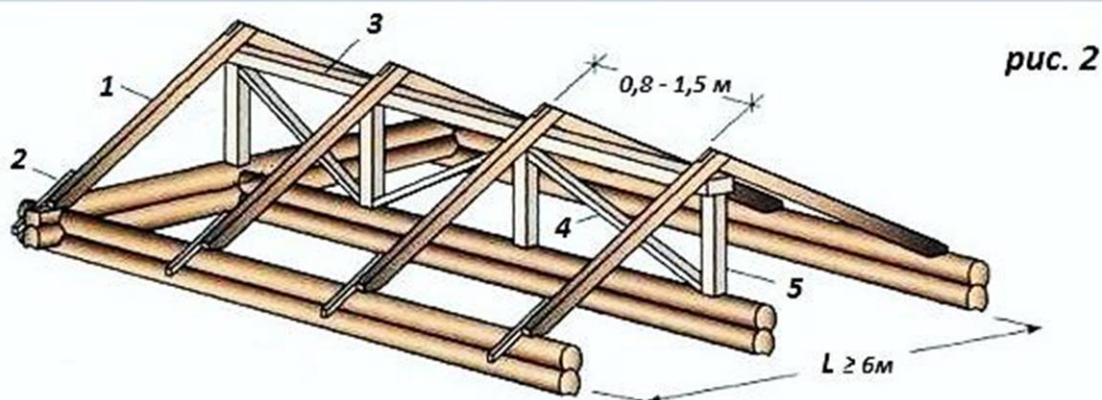
**Пример типов стропильных систем для деревянных домов:**

### Специфика стропильных систем деревянных домов



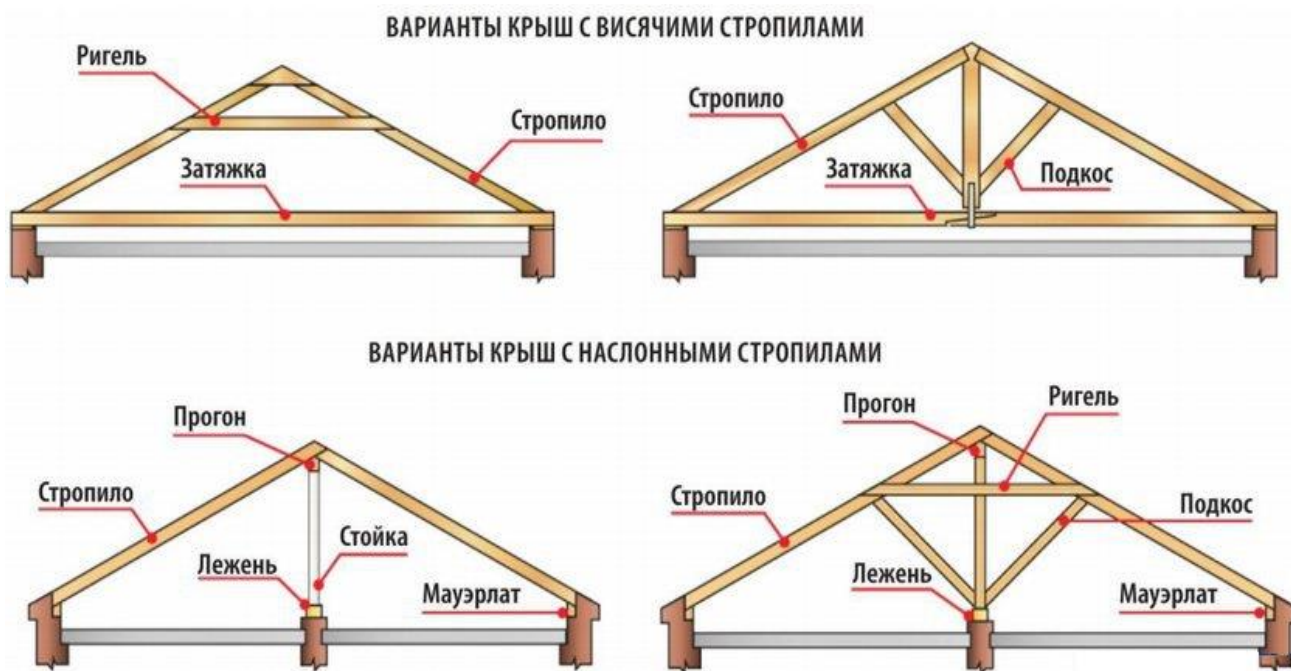
**Висячая стропильная система:** а - базовый вариант; б - стропильная ферма с бабкой; в - стропильная ферма с дополнительной затяжкой; 1 - стропильная нога; 2 - балка чердачного перекрытия; 3 - ветровая связь; 4 - подстропильная нога; 5 - бабка, она же вертикальная затяжка; 6 - дополнительная горизонтальная затяжка.

Устройство стропильных систем по деревянным стенам не предполагает сооружения мауэрлата. В висячих стропильных системах затяжкой служит балка чердачного перекрытия (рис.1). В наслонных системах стропильные ноги опираются на верхний венец сруба (рис.2).



**Наслонная стропильная система по продольной вертикальной стене:** 1 - стропильная нога; 2 - кобылка; 3 - прогон; 4 - подкос; 5 - опорная стойка.

## Пример типов стропильных систем:



### ВАЖНО!!!

Кровля в целом и тип стропильной системы в частности является неотъемлемой частью проекта дома. Для внесения изменений в проект кровли, следует обращаться к специалистам.

После расчета всех нагрузок и выбора типа стропильной системы, делается расчет необходимых материалов, а именно:

1. Выбирается тип бруса и досок для стропил, обрешетки и контробрешетки.
2. Рассчитывается количество данного материала для 1 кв.м.

**Таблица 10. Шаг установки, длина и сечение стропил (сечение в см)**

Шаг установки стропил, м	Длина стропильного элемента, м						
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
0,6	40X150	40X175	50X150	50X150	50X175	50X200	50X200
0,9	50X150	50X175	50X200	75X175	75X175	75X200	75X200
1,1	75X125	75X150	75X175	75X175	75X200	75X200	100X200
1,4	75X150	75X175	75X200	75X200	75X200	100X200	100X200
1,75	75X150	75X200	75X200	100X200	100X200	100X250	100X250
2,15	100X150	100X175	100X200	100X200	100X250	100X250	-

**Таблица 11. Сечение обрешетки в зависимости от уклона и шага стропил, мм**

Шаг обрешетки, мм	Уклон скатов кровли в градусах и в соотношении высоты конька к половине заложения кровли					
	45° 1:1		34° 1:1,5		18° 1:3	
	Шаг стропил 0,9 м	Шаг стропил 1,2 м	Шаг стропил 0,9 м	Шаг стропил 1,2 м	Шаг стропил 0,9 м	Шаг стропил 1,2 м
<b>250</b>	22X100	25X100	22X100	25X100	22X100	32X100
<b>300</b>	22X100	25X100	22X100	32X100	25X100	32X100
<b>400</b>	22X100	32X100	22X100	32X100	25X100	38X100
<b>450</b>	22X100	32X100	25X100	32X100	32X100	38X100
<b>600</b>	25X100	32X100	25X100	32X100	32X100	38X100
<b>750</b>	32X100	38X100	32X100	38X100	32X100	50X100
<b>900</b>	32X100	38X100	32X100	38X100	38X100	50X100
<b>1200</b>	32X100	50X100	32X100	50X100	38X100	50X100
<b>1500</b>	50X100	50X100	50X100	50X100	50X100	50X100

На основе данных **таблиц 10 и 11** рассчитываются необходимые параметры (сечение, длина и т.д.), а также точное количество материалов для стропильной системы.

В целом на практике, если отсутствует проект кровли, ко всем расчетам добавляется 10 % для запаса прочности и смело монтируется стропильная система.



### 3. Особенности монтажа кровли деревянных домов



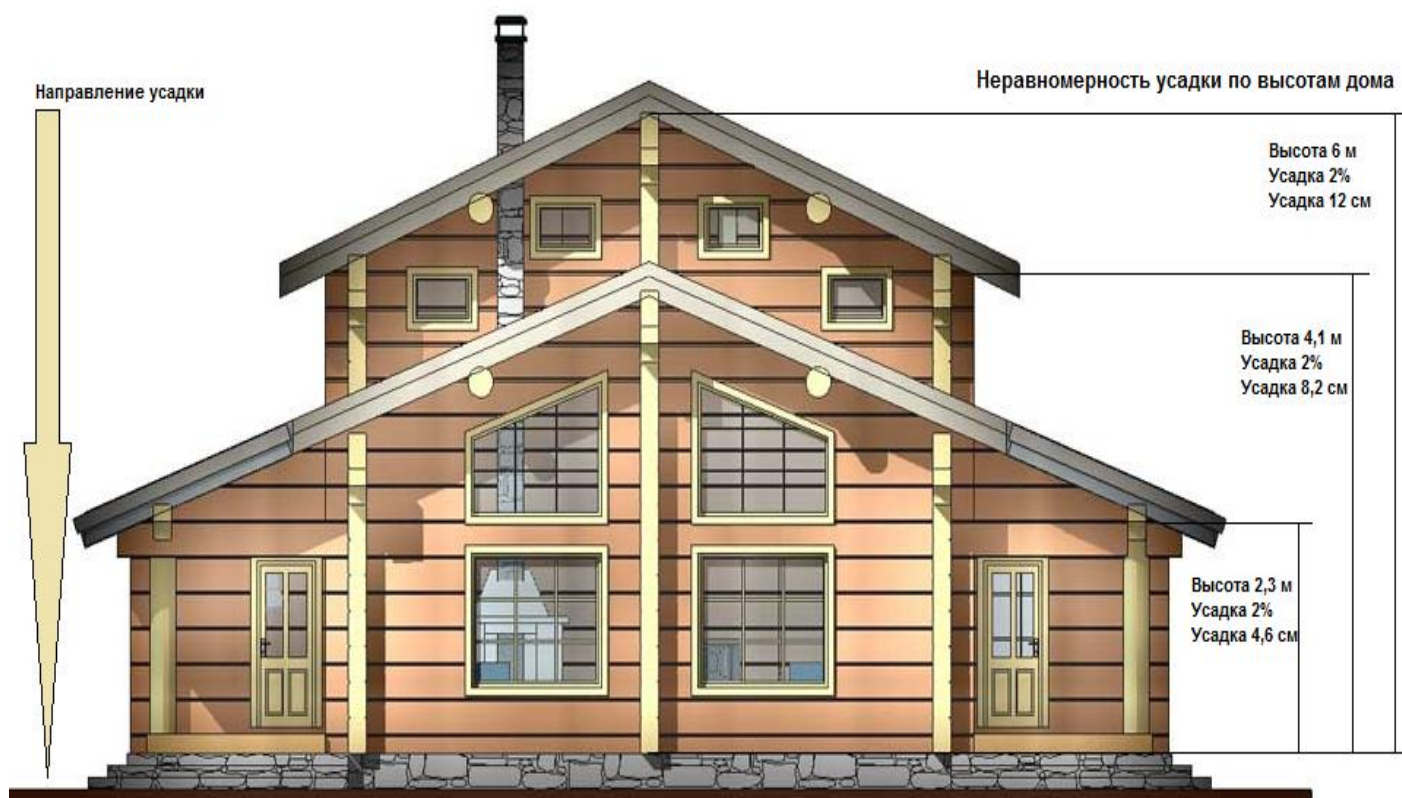
Монтаж стропильной системы деревянных домов имеет некоторые особенности. В первую очередь они связаны с тем, что деревянные строения имеют свойство относительно сильно «усаживаться». Усадка это естественный процесс

древесины и при проектировании и монтаже кровли этот процесс необходимо учитывать.

В первую очередь, необходимо понять направления усадки деревянного дома и общие принципы:

1. Усадка дома происходит относительно равномерно на одной высоте.
2. Усадка дома проходит неравномерно для разных высот.

#### Наглядная схема усадки дома из клееного бруса для разных высот:



Как видно из представленной схемы, дом в разных местах усаживается на разную величину. В данном случае, если монтаж стропильной системы будет выполнен по обычному принципу (жесткой фиксации), будет происходить «выкручивание» крайних венцов сруба, а в некоторых местах стропильную систему просто ломает под воздействием нескольких сил.

1. Центр кровли стремиться вниз.
2. Края кровли остаются на месте и расходятся в стороны.

Для исключения таких проявлений стропильная система деревянного дома должна монтироваться по принципу динамичной фиксации (быть «плавающей»)<sup>14</sup>. Для этого применяют два основных элемента:

1. Шпильки различных диаметров
2. Скользящие опоры



**Вариант крепления стропил в верхней части с использованием болтов либо шпилек М8-14\***

\*(для наслонных типов стропильных систем)



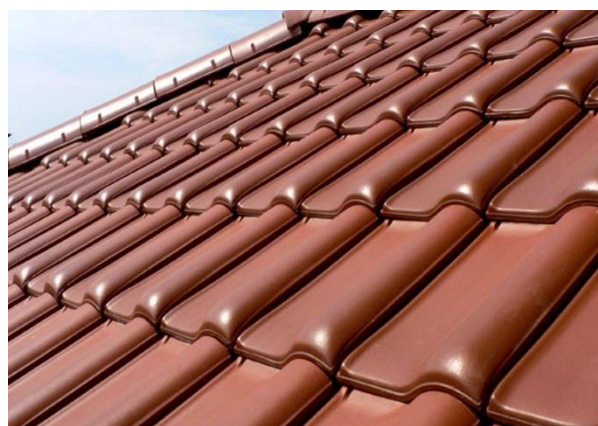
**Крепление стропил в нижней части при помощи «скользящей опоры»\***

\*(для наслонных типов стропильных систем)

<sup>14</sup> Вариант «плавающей кровли» актуален, как правило, для **наслонных** типов стропильных систем

## Монтаж кровельных покрытий.

Кровельные покрытия для деревянных домов монтируются по общему принципу. Отдельных особенностей в данном случае нет. Но еще раз необходимо напомнить, что лучшим вариантом для деревянного дома является тяжелая кровля и соответственно такие материалы, как цементно-песчаная и керамическая черепица. Данные материалы способны обеспечить высокую прижимную способность для всего сруба, равномерность усадки, а также минимизацию таких проявлений как избыточное растрескивание и кручение бруса.



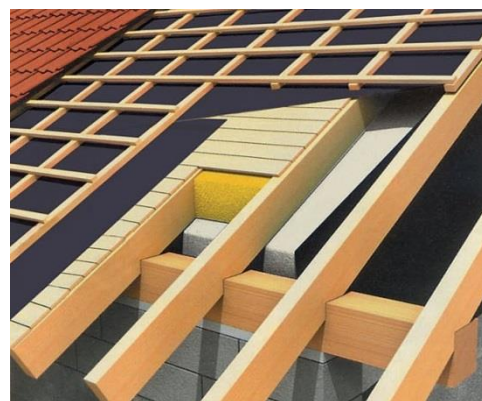
Для монтажа любого кровельного покрытия используется определенный перечень материалов, являющиеся универсальными для всех:

- Обрешетка
- Контробрешетка
- Различные пленки (мембраны, паро-гидроизоляции)
- Утеплители

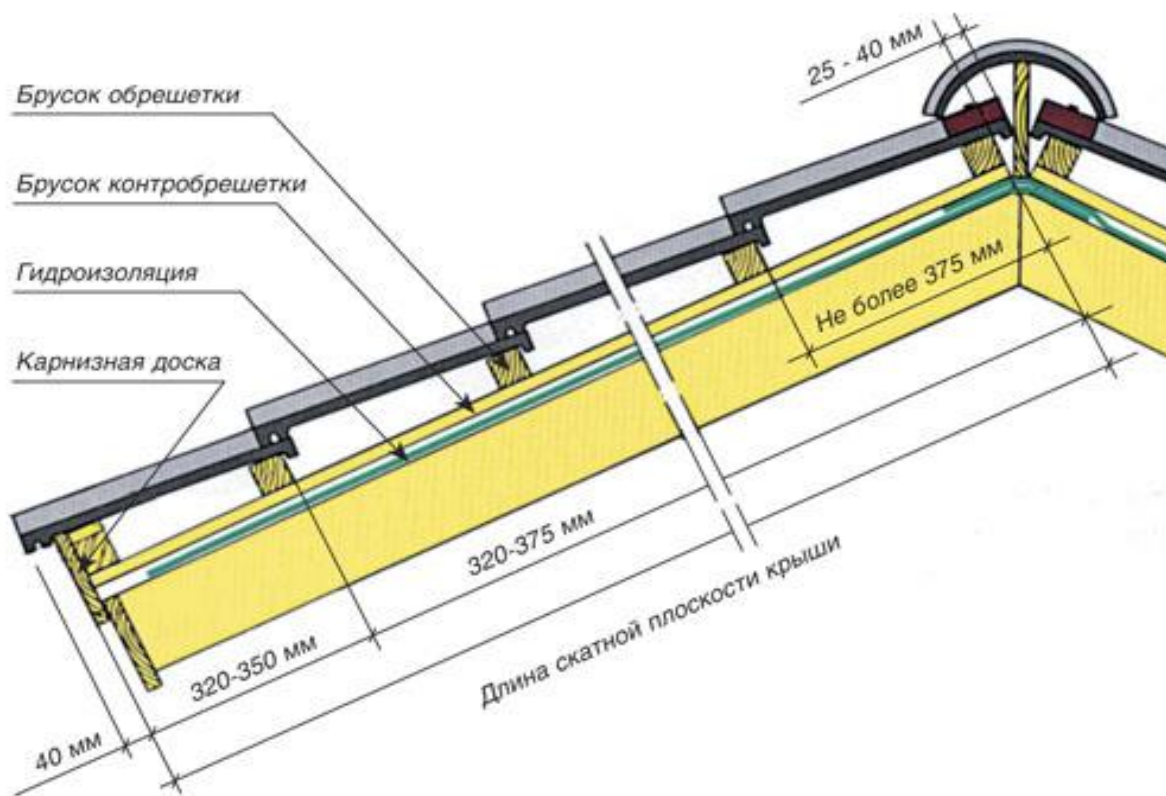
Отдельным видом является гибкая черепица, для которой применяются еще ряд специальных материалов:

- OSB плита
- Подкладочные ковры
- Мастики и др.

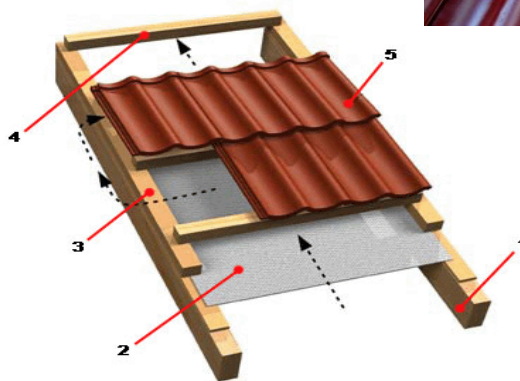
Описывать подробно принцип укладки того, либо иного кровельного покрытия мы не будем. Приведем лишь основные схемы «кровельного пирога» с пояснениями.



## Схема укладки цементно-песчаной и керамической черепицы.

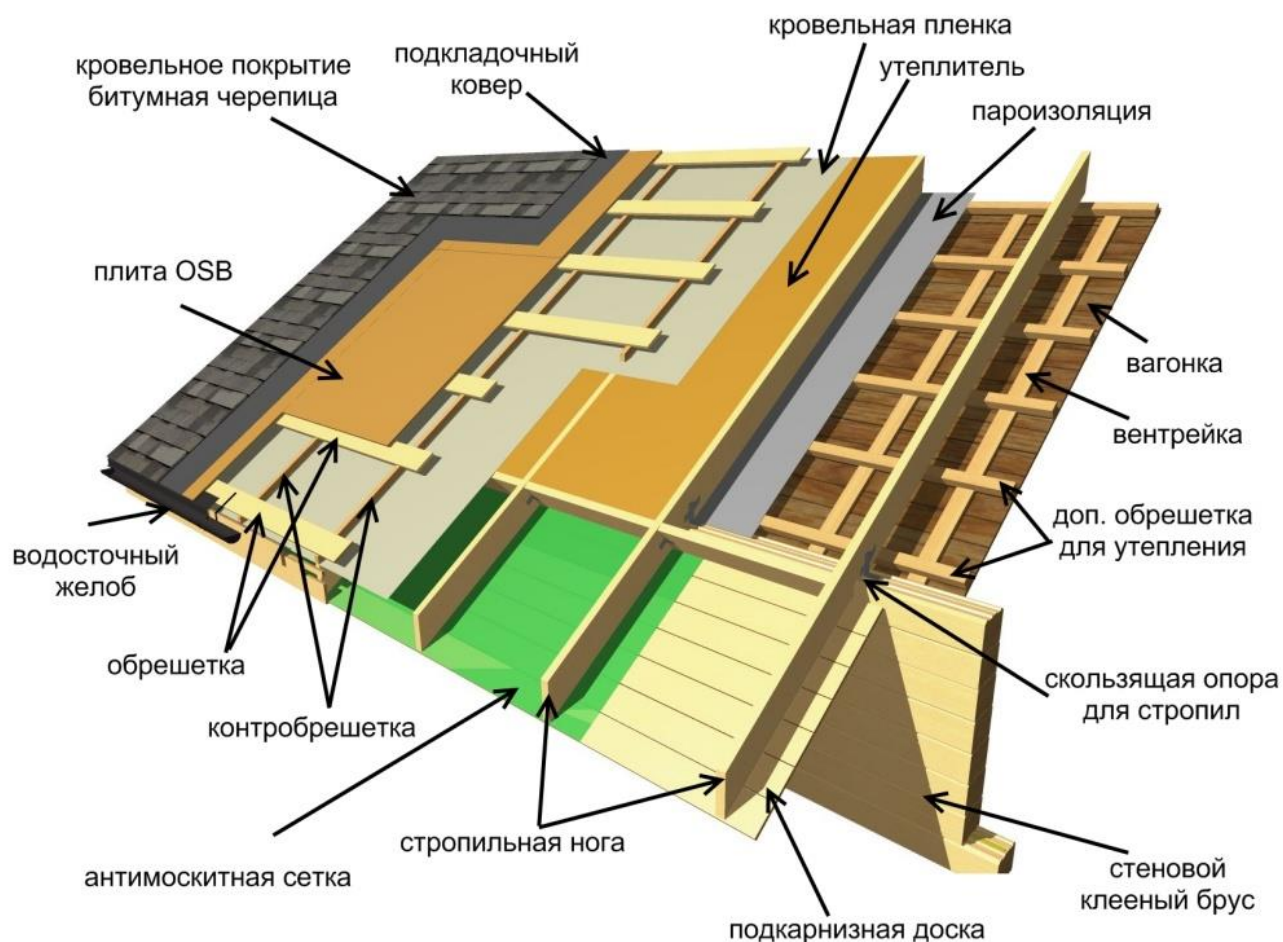


## Некоторые варианты крепления элементов керамической черепицы





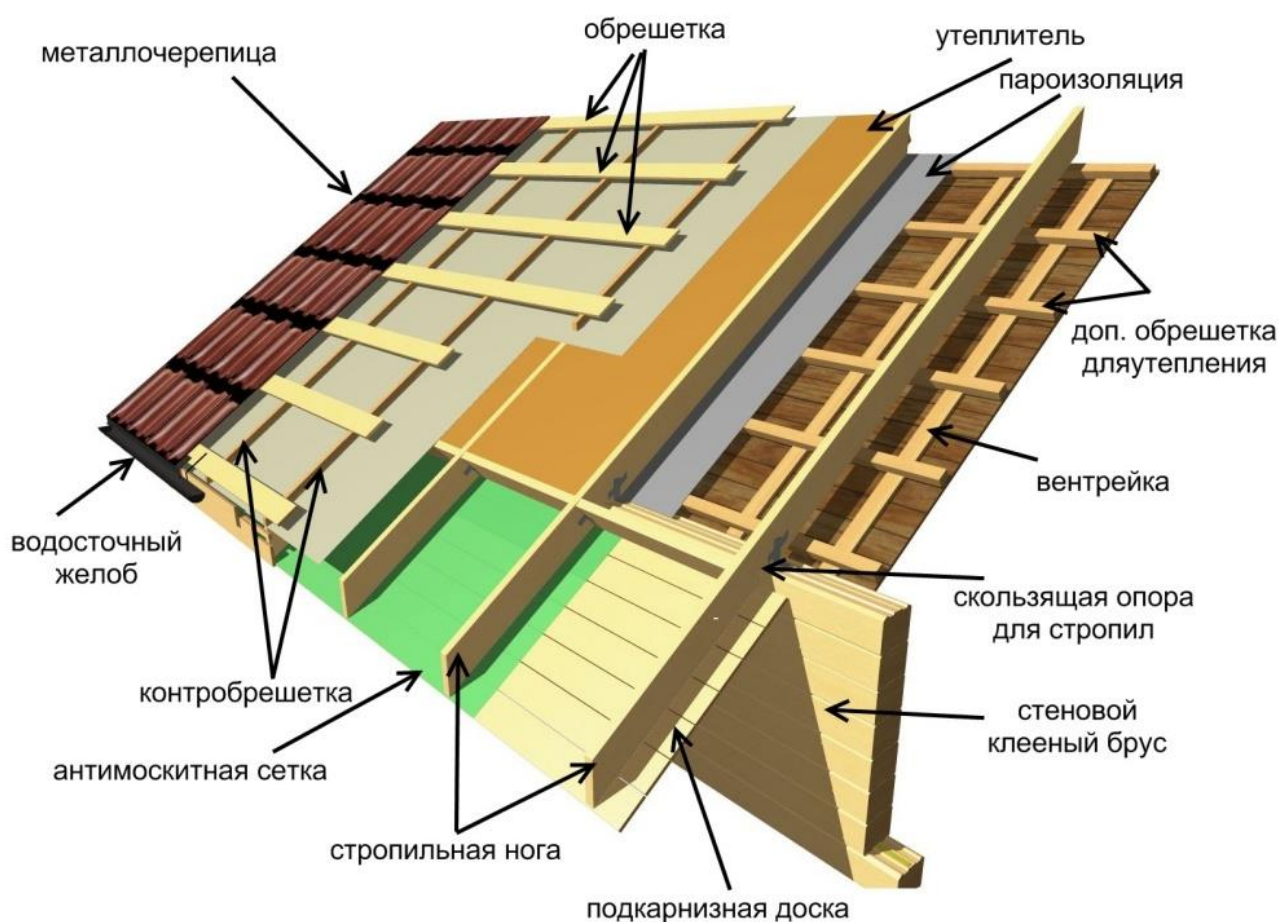
## Схема укладки гибкой черепицы



## Варианты монтажа элементов гибкой черепицы



## Схема укладки металлочерепицы



## Кровельные работы по укладке металлочерепицы



## ИТОГ.

Кровля является самым сложным для исполнения элементом дома. А кровля для домов из дерева имеет определенные особенности. Важным здесь является процесс усадки деревянного дома и монтаж в связи с этим стропильной системы по принципу «плавающей кровли» с применением «скользящих опор».

Приведем еще раз самые основные элементы кровельных систем для деревянного дома:

1. Кровли деревянных домов имеют общие варианты по форме
2. Расчет нагрузок производится по общеизвестным принципам
3. Для деревянных домов лучше всего использовать «тяжелые» типы покрытий (цементно-песчаная или керамическая черепицы)
4. Монтаж стропильных систем осуществляется с использованием «скользящих опор», но такой вариант подходит для «наслонных» типов стропильных систем (когда стропила имеют третью точку опоры, например, когда стена по центру дома выше стен по краям)
5. Для кровель деревянных домов применяются все известные материалы, а их монтаж осуществляется по общеизвестным принципам



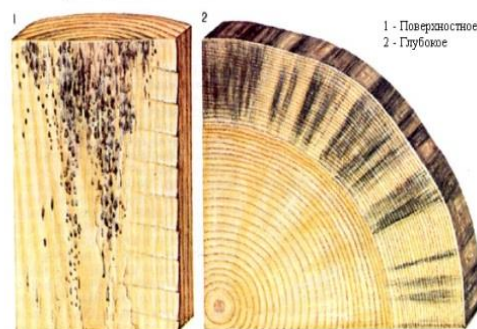
# ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДЕРЕВЯННОГО ДОМА

---



Эксплуатация домов из дерева требует определенных знаний. Как известно, дерево это «живой» материал. Древесина обладает определенными особенностями:

- Усадка (усушка);
- Загнивание и появления вредных грибов;
- Высокая степень горючести;
- Подверженность внешним воздействиям (влага, солнце) и изменяемость формы бруса.



Исходя из этого, деревянные строения при неправильной эксплуатации и уходе имеют повышенный риск деформаций стен, изменения внешнего вида, воздействию огня, что в свою очередь влечет за собой множество проблем связанных с решением этих вопросов.



Чтобы минимизировать риски связанные с естественными процессами древесины необходимо уже на стадии выбора того либо иного материала определиться и знать какие существуют вероятности изменений в структуре стен именно Вашего дома исходя из проекта и выбрать способы защиты древесины.

Какая последовательность действий целесообразна для решения этих задач?

Мы предлагаем следующий алгоритм:

1. Выбрать материал древесины (сосна, кедр, лиственница и т.д.)
2. Определиться с местом произрастания (страна, регион)
3. Выбрать вариант по форме материала (брус, бревно и т.д.)
4. Выбрать подрядчика
5. Согласовать с подрядчиком следующие детали:
  - Как будет производиться материал (профиль, форма)
  - Какая будет заводская первичная обработка (огнебио защита)
  - Методы сборки дома (что и как будет использоваться)

-Технологическую карту строительства

-Технологическую карту обработки антисептиками и антипиренами

6. Проконтролировать исполнение обязательств подрядчиком

Теперь рассмотрим самые важные составляющие отдельно.

### 1. Обработка древесины антисептиками.

Как правило, первичная обработка любого материала для деревянного дома происходит на производстве. В производственных условиях могут использовать несколько способов обработки материалов.

1. Покрытие древесины антисептиками вручную
2. Погружение в раствор антисептика (метод окунания)
3. Пропитка древесины в специальных емкостях под давлением (автоклава)



Ко всему прочему в современных технологиях обработки бруса для строительства деревянных домов существует возможность обрабатывать древесину **прямо на профилировочном станке и подавать антисептик через форсунки**, исключая пробелы в обработке. Однако производителей, которые обрабатывают так древесину не много, потому как такой способ обработки более дорогой, чем обработка вручную или методом окунания.



## Для чего нужен антисептик?

Как мы уже отмечали выше, древесина подвержена таким неблагоприятным воздействиям как загнивание, поражение грибами и насекомыми. Для исключения этих воздействий и применяется антисептик.

Процесс первичной обработки антисептиками очень важный элемент защиты материала будущего дома. Однако в первую очередь необходимо понять самый главный принцип в строительстве домов из дерева.

Так как все неблагоприятные воздействия происходят из-за условий для их проявления, то необходимо устранить эти условия, а именно: влажность и температура. Влажность и комфортная температура (примерно от 0<sup>0</sup>, до +20<sup>0</sup>С) являются теми факторами, которые в первую очередь способствуют развитию грибков и загниванию древесины. Поэтому если предполагается строительство дома из профилированного бруса, то весь материал в обязательном порядке должен иметь влажность не более 20%. (Для других материалов в идеале также необходима минимальная влажность, однако цельное бревно и ОЦБ больших калибров обычно не сушатся на производстве). Соблюдение этого правила позволит существенно сократить риск заражения и загнивания древесины.



### **ВАЖНО!!!**

**Материал для строительства дома из бруса должен иметь влажность не более 20%.**

**Это минимизирует риск загнивания и появления грибов.**

После того, как мы добились определенной влажности, мы повышаем качество защиты древесины, обрабатывая ее антисептиками.

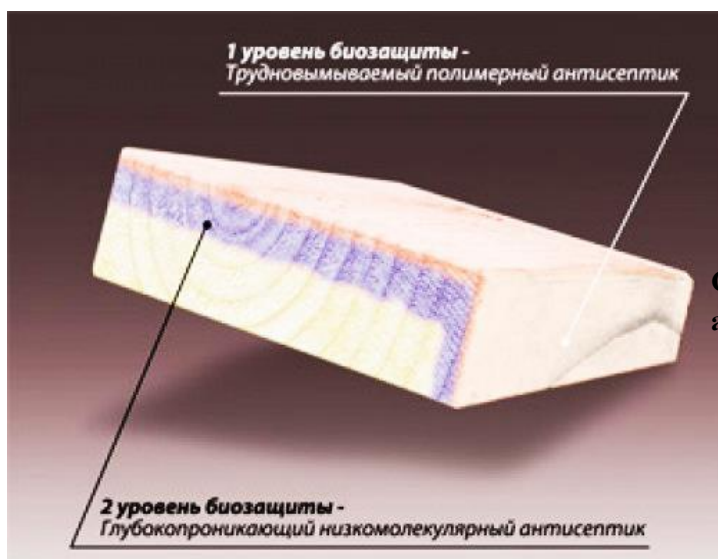
Антисептики проникают вглубь древесины на расстояние от 2 мм до нескольких сантиметров в зависимости от способа и качества обработки.



Проникая внутрь древесины, антисептики препятствуют образованию плесени долгое время. Срок защиты зависит от способа обработки и от самого состава.



**Пораженная грибами  
древесина стен дома**



**Схема проникновения  
антисептиков**

Наименование применяемых антисептирующих составов достаточно большое. Но в выборе антисептика следует исходить в первую очередь не из самой низкой или самой высокой цены, а из того какую цель преследует (для чего предназначен) тот либо иной антисептик и какое качество гарантирует производитель. Также следует получить консультацию специалистов по выбору состава для Вашего дома.





В своей практике мы привыкли доверять антисептикам американских и немецких производителей. Однако для первичной обработки зачастую используется более дешевые аналоги отечественного производства.

Процесс вторичной обработки дома достаточно прост: валиком, кистью, реже краскопультom **не менее 2-х слоев**. Описывать подробно этот процесс не стоит.

## **ИТАК.**

Еще раз опишем алгоритм действий био-защиты стен вашего дома:

1. Принять подготовленный материал с определенной влажностью
  - Профилированный брус не выше 20%
  - Клееный брус не выше 13%
  - ОЦБ не выше 60%
  - Бревно не выше 60%
2. Убедится в заводской первичной обработке
3. Обработать вторично весь материал антисептиком (либо спец.краской)

**НЕ МЕНЕЕ 2-Х СЛОЕВ!**



## 2. Обработка древесины антипиренами.

Наравне с защитой древесины от факторов биологического характера (грибы, гниение, насекомые), необходима также защита и от факторов техногенного характера (огонь).



Для огнезащиты применяются специальные средства, которые называются **антипирены** (греч. *анти* – против, *пир* – огонь).

Антипирены служат для защиты древесины от возгорания. Воспламеняемость древесины процесс очевидный, но не все знают конкретные условия, при которых она воспламеняется. Приведем техническую информацию, по вопросу горения представленную Д. Груша и В. Пищаловым:



«Воспламенение древесины может произойти как от открытого источника огня (пламени или искры), так и от нагретых предметов или горячих газов. При повышении температуры до 125°С из древесины быстро испаряется влага. После этого она разлагается с выделением горючих летучих веществ. При температуре

выше 210°С и наличии источника открытого огня воспламеняются летучие вещества, температура повышается и процесс переходит в экзотермическую стадию горения с выделением тепла. При температуре 260°С начинается длительное и устойчивое горение летучих продуктов пиролиза древесины с образованием пламени и дальнейшим повышением температуры. При температуре 450°С и более пламенное горение древесины переходит в беспламенное горение угля с температурой до 900°С.

Древесина, также способна к самовоспламенению, при температуре свыше 330°С. При длительном нагревании температура самовоспламенения значительно снижается. Например, самовоспламенение древесины наблюдалось при 166°С через 20 ч. Это явление необходимо учитывать при размещении деревянных конструкций вблизи нагреваемых предметов (отопительных приборов, труб,

дымоходов и т.п.). В данном случае должны быть обеспечены такие условия изоляции от нагревания, чтобы установившаяся, длительно действующая температура не превышала 50°C».<sup>15</sup>

Таким образом, понятно, что дерево само по себе является легко воспламеняемым и поэтому требует ответственного подхода к его огнезащите.



Для выбора того или иного способа и средства огнезащиты необходимо понимать какие существуют классы по огнестойкости и какой именно класс подходит для обработки частных деревянных строений из дерева.

Так, выделяют следующие группы огнестойкости<sup>16</sup>:

**I группа** - древесина, относящаяся к трудногорючим материалам;

**II группа** - древесина, относящаяся к трудновоспламеняемым материалам.

Также, I группа подразделяется на три подгруппы:

**IA** - трудногорючая древесина, не способная к самостоятельному горению длительное время в условиях развившегося пожара;

**IB** - трудногорючая древесина, не способная к самостоятельному горению в условиях развивающегося пожара;

**IV** - трудногорючая древесина, не способная к самостоятельному горению в начальный период пожара.

Для защиты частного деревянного дома необходимо использовать составы способные обеспечить защиту, как первой, так и второй группы огнестойкости – трудновоспламеняемая древесина и трудногорючая.



<sup>15</sup> На основе статьи: Дмитрий Груша, Виктор Пищалов/<http://wood.nestormedia.com/index.pl?act=PRODUCT&id=326>

<sup>16</sup> Согласно ГОСТ 30219

Не вдаваясь в детали, опишем общий принцип действия антипиренов. Составы для защиты от возгорания покрывают слой дерева от 1мм до нескольких сантиметров в зависимости от способа нанесения и вида состава. При возникновении угрозы возгорания (повышение температуры дерева) антипирен начинает плавиться и покрывает древесину слоем пленки, которая препятствует доступу кислорода и тем самым останавливает сам процесс горения, который без кислорода не возможен.



**Облив двух образцов бензином для испытания антипирена (справа защищенный образец)**

**Горение образцов для испытания антипирена (справа защищенный образец)**



**Результат испытаний<sup>17</sup> (защищенный образец обгорел не более чем на 9% от общего объема материала)**

<sup>17</sup> Обеспечение трудносгораемости по I группе огнезащиты согласно ГОСТ 30219

Антипирены способны обеспечить устойчивость всей конструкции при поверхностном обугливание с возможностью дальнейшего восстановления и эксплуатации. Защита от воздействия огня, таким образом, очень важный элемент, который зачастую обеспечивает сохранение жизни и здоровья обитателей дома, и пренебрегать им не стоит.

Покрытие сруба дома антипиренами в общем практическом смысле не отличается от обработки антисептиками. Составы наносят кистью, валиком, краскопультом. Главное требование для практического нанесения: **количество слоев должно быть не менее 2-х.**



Согласно Постановлению Госстандарта Республики Беларусь № 18 от 30 декабря 1997 года "О расширении номенклатуры продукции подлежащей обязательной сертификации", огнезащитные лаки, краски, составы, композиции и покрытия для защиты деревянных конструкций подлежат обязательной сертификации. Поэтому выбирая тот либо иной состав необходимо руководствоваться наличием сертификата у производителя или продавца, а также предусматривает выдачу пожарного сертификата фирма выполняющая обработку сруба Вашего дома.

Для справочной информации приведем перечень составов сертифицированных в Республике Беларусь и соответствующих группе огнезащиты 1-го и 2-го класса.

**Таблица 12. Антипирены, сертифицированные на территории РБ<sup>18</sup>**

№	Наименование состава	Технические условия ТУ РБ	Расход поверхностным нанесением	Токсичность / опасность для человека
1	ВАНН-1	2332-001-20510370-94	0,39 кг/м <sup>2</sup>	нет
2	БАН	88-03535167-209-93	0,25 л/м <sup>2</sup>	нет
3	БОПОД	03535167.257-95	0,26 л/м <sup>2</sup>	нет
4	ОК-ГФ	28614941.003-96	0,33 л/м <sup>2</sup>	нет
5	ОК-ДС	28614941.004-96	0,33 л/м <sup>2</sup>	нет
6	ЛДО-6А	28614941.005-96	0,34-0,48 кг/м <sup>2</sup>	нет
7	СПАД-0 и СПАД-10	37482175.002-98	0,23 л/м <sup>2</sup>	нет
8	ФАХ	37312444.001-99	0,35 мл/м <sup>2</sup>	нет
9	КМД-О-1и КМД-О-2	37506881.001-2000	0,20 л/м <sup>2</sup>	нет
10	СИНАТЕРМ-1	37512290.001-98	0,20-0,35 кг/м <sup>2</sup>	нет
11	UNITHERM 19010	Германия	0,40 кг/м <sup>2</sup>	нет

## ИТАК.

Нами рассмотрены основные положения для защиты древесины от возгораний и предотвращения губительных огневых воздействий для всего дома. Любому человеку, желающему построить дом из бруса, данная информация будет крайне полезна и необходима.

## ВАЖНО!

**Количество слоев для обработки антипиреном не менее 2-х**



<sup>18</sup> На основе статьи: Д. Груша, В. Пищалов /<http://wood.nestormedia.com/index.pl?act=PRODUCT&id=326>

### 3. Особенности протекания процессов в стенах деревянного дома.

Как мы уже не раз говорили, дерево это материал, который подвержен значительному влиянию как внутренних, так и внешних факторов и их последствий.



#### **К внутренним факторам и последствиям стоит отнести:**

- Усушку в процессе испарения влаги;
- Усадку под воздействием собственного веса;
- Появление трещин в процессе высыхания;

#### **К внешним факторам и последствиям отнесем:**

- Разбухание вследствие впитывания влаги;
- Изменение цвета под воздействием солнца;
- Подверженность механическим повреждениям и т.д.

Обычно эксплуатацию деревянного дома начинают сразу после строительства при условии, если он выполнен из клееного бруса. Другие материалы (профилированный брус, ОЦБ, цельное бревно и лафет) требуют некоторого времени для равномерной усадки сруба. Этот период колеблется от полугода до двух лет. Необходимость его обусловлена тем, что усадка – это процесс непосредственно связанный с удалением влаги из состава древесины. Так как все материалы (кроме клееного бруса) имеют значительный процент усадки, следует очень ответственно подходить к методам ввода дома в эксплуатацию.

При вводе деревянного дома в эксплуатацию мы предлагаем следующий алгоритм.

#### **Для дома из клееного бруса:**

1. Монтируется сруб дома
2. Устанавливается тяжелая керамическая кровля
3. Производится обработка древесины
4. Осуществляется отделка

Дом готов к проживанию

### **Для домов из проф. бруса, бревна и т.д.:**

1. Монтируется сруб
2. Устанавливается тяжелая кровля (либо черновая временная кровля)
3. Оставляются технологические проемы в местах будущих окон и дверей<sup>19</sup>
4. Древесина обрабатывается составами по технологии
5. Дом проходит процесс усадки от 0,5 до 2-х лет
6. После усадки дорабатываются все проемы и выполняются обсады
7. Выполняется отделка

Дом готов к проживанию.

### **Дом из ОЦБ «под усадку» с технологическими проемами.**



<sup>19</sup> Технологический проем – это остаток одного цельного бревна от стены дома в проеме для равномерности усадки

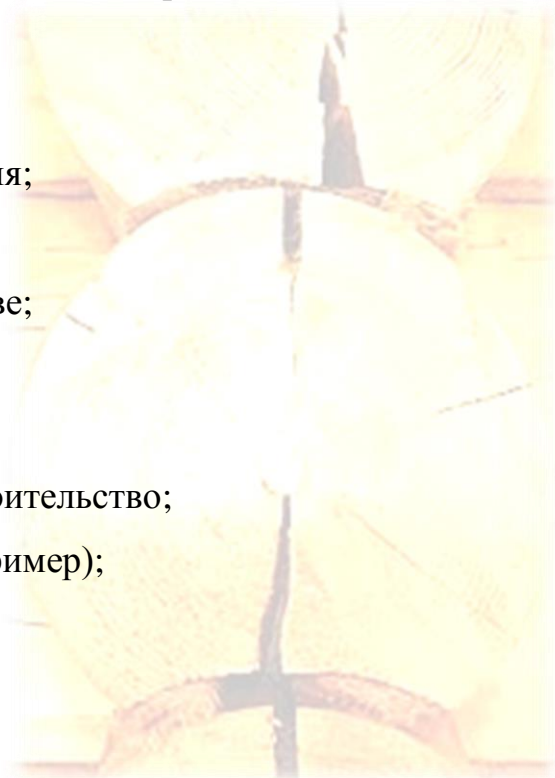


## **Вероятные дефекты деревянных домов.**

Различных непредвиденных ситуаций связанных с процессом усадки домов из дерева достаточно много, и зависят они от определенного количества факторов.

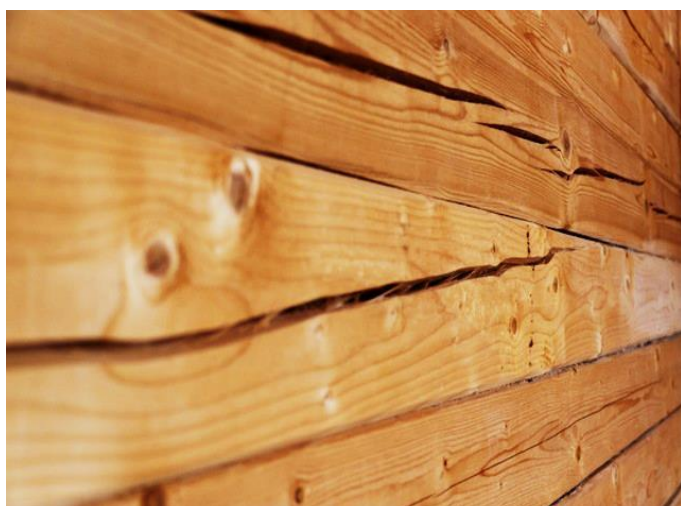
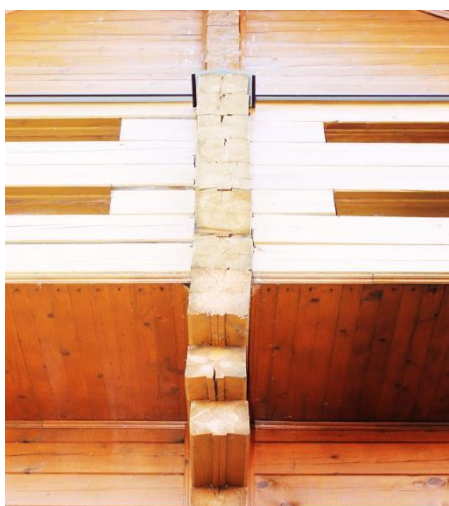
Вот некоторые из них:

- Порода древесины и регион произрастания;
- Влажность древесины;
- Качество обработки бруса на производстве;
- Качество монтажа сруба;
- Общий вес кровли;
- Технологии, по которым происходит строительство;
- Используемые элементы (узлы сила, например);
- Методы и составы обработки древесины;
- Порядок ввода в эксплуатацию;
- Порядок самой эксплуатации и т.д.

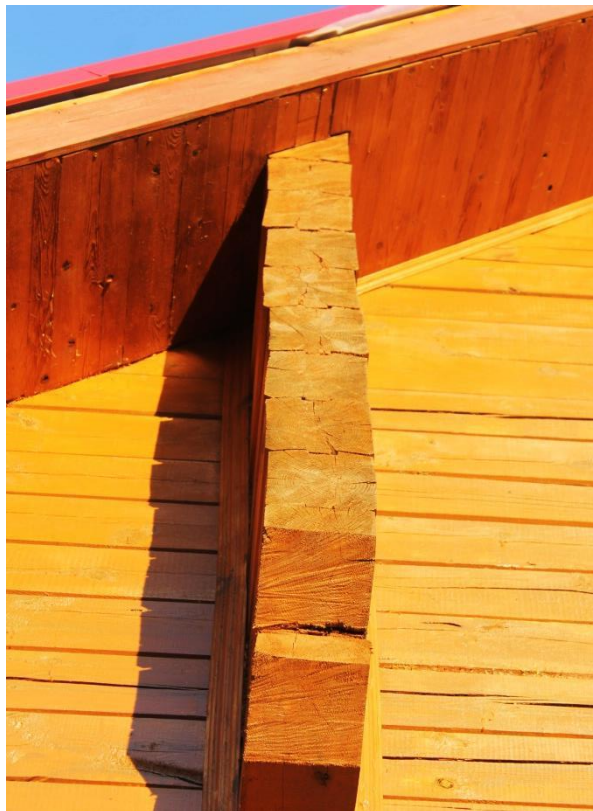


Каждый из перечисленных факторов влияет на процессы усадки и поведения древесины. Если на каком-то этапе допущены нарушения технологий, то могут возникнуть излишние трещины, кручения, смещения и другие деформации. Все это ведет к потере эстетических и функциональных характеристик, дом выглядит непривлекательно и теряет свойства по теплопроводности, что влечет дополнительные расходы на утепление и ремонт.

### **На фото представлены наиболее распространенные дефекты:**



## Наиболее распространенные дефекты профилированный брус:



## Наиболее распространенные дефекты клееный брус:



## Наиболее распространенные дефекты ОЦБ:



## Наиболее распространенные дефекты цельного бревна:

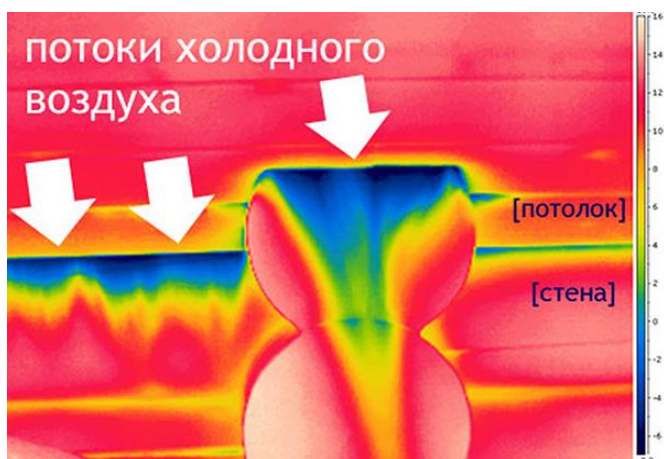


Опишем самые распространенные дефекты:

1. **Растрескивание (коробление).** Этот процесс характерен в той или иной степени для любого материала даже для клееного бруса. При излишнем растрескивании и проходе трещин через все основание бревна дом становится продуваемым.
2. **Кручение.** Кручение это также процесс характерный для всех видов материалов. В меньшей степени кручению подвержен клееный брус. Данный дефект способствует появлению зазоров межвенцовых швов и пропусканию тепла из дома.
3. **Изменение горизонтальной (тангенциальной) формы.** Проще говоря, это выгибание бруса по длине. Данный дефект также может произойти с любым из видов материала, обусловлен ошибками в проектировании нарушением технологии сборки. Приводит к появлению зазоров и изменению внешнего вида.
4. **Появление грибов (плесени).** Портит внешний вид и вредит здоровью.
5. **Загнивание.** Портит внешний вид, разрушает строение древесины и ухудшает показатели по прочности.

Каждый из дефектов в первую очередь портит **внешний вид** всего дома, а во вторую изменяет показатели по **теплопроводности**.


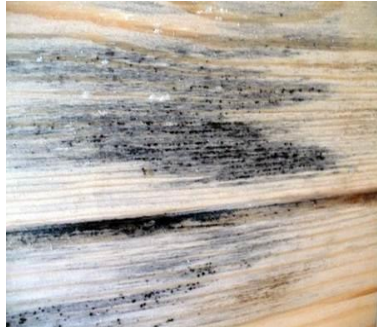

Избавиться от риска появления того либо иного недостатка полностью **невозможно**, т.к. поведение древесины зависит от достаточно большого количества факторов, однако свести к минимуму эти риски представляется вполне реальным.



**Обследование дома из ОЦБ тепловизором. Обнаружена потеря тепла на угловых замках.**

Знания всех недостатков не помогает нам от них избавиться. Поэтому нами была разработана упрощенная таблица-схема с описанием дефектов и способами их исключения.

**Таблица 13. Дефекты деревянных домов и способы их исключения.**

Наименование дефекта	Фото дефекта	Негативное влияние	Способ исключения / устранения
<b>Растрескивание</b>		Внешний вид Теплопроводность	Материал влажности не более 20% Тяжелая кровля Герметизация Шпатлевка Утепление снаружи/изнутри
<b>Кручение</b>		Внешний вид Теплопроводность	Материал влажности не более 20% Тяжелая кровля Нагеля и узел «Сила» Внешняя отделка
<b>Выгибание</b>		Целостность Прочность Внешний вид	Проектирование Соблюдение расстояний Замена балки Добавление опоры
<b>Плесень</b>		Внешний вид Вред здоровью	Использовать сухой материал (вл. 8-20%) Не допускать увлажнения Антисептирование Глубокая очистка и десинсекция
<b>Загнивание</b>		Внешний вид Целостность Прочность Теплопроводность	Использовать сухой материал (вл. 8-20%) Не допускать намокания Широкие свесы кровли Замена или ремонт

## ИТОГ.

Нами были рассмотрены основные элементы эксплуатации деревянных домов.

- Обработка древесины антисептиками
- Обработка антипиренами
- Особенности усадки и изменения форм
- Дефекты и способы их исключения



Напомним, что дома из бруса, ОЦБ, бревна и т.д. являются строением, имеющим в своей основе древесину, материалом, который составляет порядка 90% всего дома. Древесина имеет множество особенностей обусловленных растительным происхождением. Дерево «дышит», меняет свою форму, высыхает, усаживается, разбухает. При воздействии внешних факторов, дерево может менять свои первоначальные характеристики. Зачастую поведение древесины в составе основных материалов деревянного дома очень сложно предугадать. Неблагоприятные последствия касаются даже такого крепкого и устойчивого материала как клееный брус.

Но, несмотря на все вышесказанное, дерево это самый экологически чистый и приятный материал. А все перечисленные дефекты и особенности легко исключаются благодаря правильному выбору материалов, грамотному проектированию, профессиональному строительству и бережному уходу за деревянным домом.



# ПРИМЕР РАСЧЕТА СТОИМОСТИ ПРОЕКТА ДОМА ИЗ БРУСА

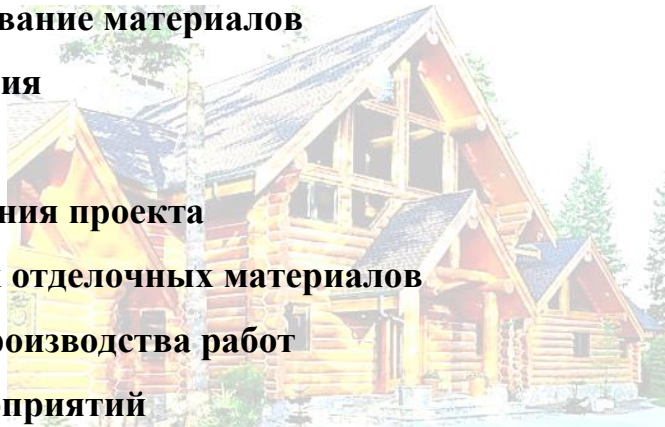
---



Стоимость любого дома по расчетам разных организаций может кардинально отличаться. Для того чтобы не запутаться следует знать и понимать, что входит в расчеты организации, которая делает предложение.

Также, следует обратить внимание на само предложение. В любом подготовленном расчете проекта должны присутствовать:

1. **Подробное специальное наименование материалов**
2. **Количество каждого наименования**
3. **Цена и стоимость**
4. **Технологическая карта выполнения проекта**
5. **Счет-ведомость дополнительных отделочных материалов**
6. **График поставок материала и производства работ**
7. **Текущий акт выполненных мероприятий**



Уважаемые друзья! Помните, то, что изначально дешевле не обязательно лучше, а порой даже хуже по качеству. Также при неадекватно низкой цене Вы можете получить или не весь комплект или комплект дома из материалов, которые имеют повышенный риск проявления в будущем описанных нами дефектов. Например, это может быть профилированный брус естественной влажности, который имеет тенденцию к повышенному растрескиванию и кручению. В целом, такой материал, в перспективе, только увеличит стоимость дома, т.к. придется вкладывать дополнительные средства в его ремонт по истечении нескольких лет. Мы надеемся, что Вы помните старую английскую поговорку: **«Мы не настолько богаты, чтобы позволить покупать себе дешевые вещи»**

В любом случае выбор остается за каждым индивидуально. Мы лишь покажем пример расчета на основе реального проекта деревянного дома.

В расчет будут входить эскиз проекта, спецификации и другие документы.

**\*Обращаем внимание: все документы имеют примерно-наглядный характер.**



# 1. Пример проекта дома из бруса.




проектная мастерская

ООО

Заказчик:

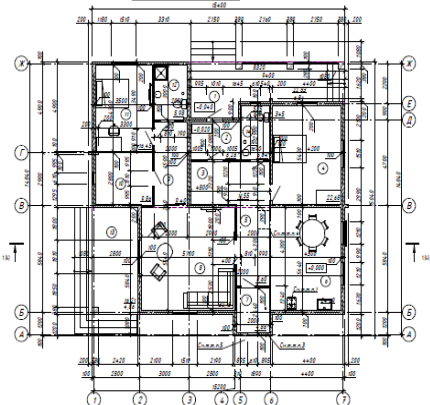
**Архитектурные решения**

Строительство одноквартирного жилого дома по адресу:  
Минская обл., Минский р-н, Колодищанский с/с, аг.  
Колодищи, квартал 1-2, уч. 14

339-12-2015 - AP

Минск, 2016

**План первого этажа**



**Экспликация помещений первого этажа**

№	Наименование	Площадь
1	Кухня	8,24
2	Спальня	11,24
3	Ванная	7,00
4	Салон	17,28
5	Коридор	5,80
6	Поручок	0,40
7	Помещение	22,80
8	Стойба	1,20
9	Стойба	1,20
10	Стойба	0,40
11	Стойба	1,20
12	Стойба	0,40
13	Стойба	1,20
14	Стойба	0,40
15	Стойба	1,20
16	Стойба	0,40
17	Стойба	1,20
18	Стойба	0,40
19	Стойба	1,20
20	Стойба	0,40
21	Стойба	1,20
22	Стойба	0,40
23	Стойба	1,20
24	Стойба	0,40
25	Стойба	1,20
26	Стойба	0,40
27	Стойба	1,20
28	Стойба	0,40
29	Стойба	1,20
30	Стойба	0,40
31	Стойба	1,20
32	Стойба	0,40
33	Стойба	1,20
34	Стойба	0,40
35	Стойба	1,20
36	Стойба	0,40
37	Стойба	1,20
38	Стойба	0,40
39	Стойба	1,20
40	Стойба	0,40
41	Стойба	1,20
42	Стойба	0,40
43	Стойба	1,20
44	Стойба	0,40
45	Стойба	1,20
46	Стойба	0,40
47	Стойба	1,20
48	Стойба	0,40
49	Стойба	1,20
50	Стойба	0,40
51	Стойба	1,20
52	Стойба	0,40
53	Стойба	1,20
54	Стойба	0,40
55	Стойба	1,20
56	Стойба	0,40
57	Стойба	1,20
58	Стойба	0,40
59	Стойба	1,20
60	Стойба	0,40
61	Стойба	1,20
62	Стойба	0,40
63	Стойба	1,20
64	Стойба	0,40
65	Стойба	1,20
66	Стойба	0,40
67	Стойба	1,20
68	Стойба	0,40
69	Стойба	1,20
70	Стойба	0,40
71	Стойба	1,20
72	Стойба	0,40
73	Стойба	1,20
74	Стойба	0,40
75	Стойба	1,20
76	Стойба	0,40
77	Стойба	1,20
78	Стойба	0,40
79	Стойба	1,20
80	Стойба	0,40
81	Стойба	1,20
82	Стойба	0,40
83	Стойба	1,20
84	Стойба	0,40
85	Стойба	1,20
86	Стойба	0,40
87	Стойба	1,20
88	Стойба	0,40
89	Стойба	1,20
90	Стойба	0,40
91	Стойба	1,20
92	Стойба	0,40
93	Стойба	1,20
94	Стойба	0,40
95	Стойба	1,20
96	Стойба	0,40
97	Стойба	1,20
98	Стойба	0,40
99	Стойба	1,20
100	Стойба	0,40

Полная площадь: 15,17

Площадь по ТИП 45-302-120-2010: 4,35

339-12-2015 - AP

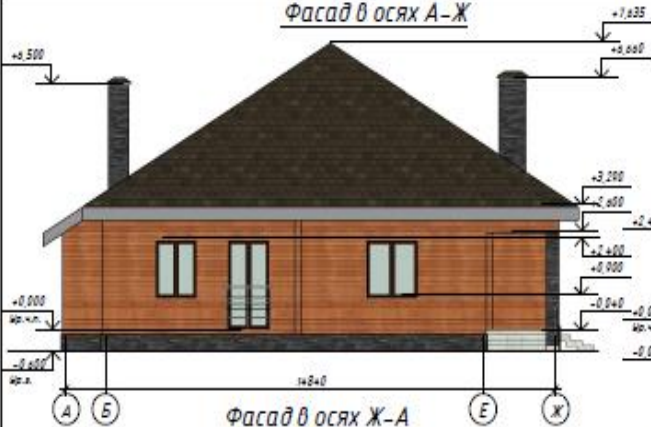
Строительство одноквартирного жилого дома по адресу:  
Минская обл., Минский р-н, Колодищанский с/с, аг.  
Колодищи, квартал 1-2, уч. 14

№	Классиф.	Акт	МФД	Подпись	Дата
1	Минск				01.16
2	Минск				01.16


Одноквартирный жилой дом

№	Классиф.	Акт	МФД	Подпись	Дата
1	Минск				01.16
2	Минск				01.16


**Фасад в осях А-Ж**




**Фасад в осях 1-7**



**Фасад в осях Ж-А**



**Фасад в осях 7-1**



**339-12-2015 - AP**

Строительство одноквартирного жилого дома по адресу:  
Минская обл., Минский р-н, Колодищанский с/с, аг.  
Колодищи, квартал 1-2, уч. 14

№	Классиф.	Акт	МФД	Подпись	Дата
1	Минск				01.16
2	Минск				01.16

Одноквартирный жилой дом

№	Классиф.	Акт	МФД	Подпись	Дата
1	Минск				01.16
2	Минск				01.16

## 2. Пример спецификаций по фундаменту.



**Спецификация - протокол согласования цены\стоимости № 001  
для устройства фундамента  
к договору № от 2016 г.  
между ООО "ДжиЭрСервис" и**

№	Наименование товара	Ед.	Суток	Кол-во	Цена за ед.	Сумма за ед.
1	Бетон М250 щебень гранитный F100 W4	м.куб	0	8	825170	6 601 360
2	Доставка бетона миксер 9 куб	машина	0	2	2272500	4 545 000
3	Песок 1-го класса (сеянный)	25 т/16,5 куб	0	1	2045250	2 045 250
4	Щебень гравийный (фракция 20-70)	10 т	0	1	2045250	2 045 250
5	Арматура Д12 S500	т	0	0,443457	7953750	3 527 149
6	Арматура Д8 S500	т	0	0,0352	8476425	298 370
7	Арматура Д6 S240	т	0	0,027528	10339875	284 636
8	Опалубка МСК	м.кв./сутки	15	24	6817,5	2 454 300
9	Проволка вязальная 1,2 мм оцинкованная	кг	0	3,104201	30678,75	95 233
10	Фиксатор арматуры (стойка на сыпучий грунт) ФС-10,25,30,40	шт	0	96	1590,75	152 712
11	Экструдированный пенополистирол 2 см	м.кв.	0	32	33178,5	1 061 712
12	Гидроизоляция "Технониколь" 10 м.кв.	рулон	0	1	485633,25	485 633
13	Бензобур stihl BT 360	сутки	0	1	538582,5	538 583
14	Виброплита	сутки	0	2	206797,5	413 595
15	Прочие расходные материалы	комплекс	0	2	522675	1 045 350
16	Доставка опалубки\арматуры\инстр.	машина	0	2	1249875	2 499 750
17	Работа трактора	смена	0	1	2727000	2 727 000
18	Труба ПП 110X6000X2700мм для внутренней канализации	шт	0	1	413595	413 595
19	Труба ПП 50X3000X1800мм для внутренней канализации	шт	0	3	84082,5	252 248
20	Тройник канализационный	шт	0	4	154530	618 120
21	Муфта канализационная 50	шт	0	4	52267,5	209 070
22	Муфта канализационная 110	шт	0	2	52267,5	104 535
23	Труба металлопластиковая WAVIN ø16x2.0	м	0	4	22725	90 900
<b>Подготовительные работы:</b>						
24	Выемка грунта, расчистка участка	смена	0	1	2727000	2 727 000
<b>Бетонные работы:</b>						
25	Монтаж опалубки, Вязание арматуры, Заливка бетона	м.куб	0	8	1012500	8 100 000
26	Гидроизоляция	м.кв.	0	22	47250	1 039 500
27	Уборка строительной площадки	дни	0	1	2045250	2 045 250
28	Проезд рабочих 1л/10км\кол-во дни	дни/км	15	20	12044,25	3 613 275
<b>ИТОГО:</b>						50 034 375

### 3. Пример спецификаций для коробки сруба



**Спецификация - протокол согласования цены\стоимости № 002  
материалов для устройства коробки дома  
к договору № от 2015 г.  
между ООО "ДжиЭрСервис" и**

№	Наименование товара	Размер	Ед.	Кол-во	Цена у.е.	Сумма
<b>Материалы для коробки сруба:</b>						
1	Подкладочный брус тех.сушки осина	200X50	м.куб	0,5	91,0	45,5
2	Брус профилированный клееный с готовыми соединениями по проекту 12-14% влажности сосна/ель	192X145	м.куб	20,5	357,5	7 328,8
3	Балки перекрытия пола (сосна, осина)	250X150	м.куб	1,5	91,0	136,4
4	Брус строганный 18% вл. для колонн 12 шт	200X200	м.куб	1,0	91,0	91,0
5	Антисептик "Remmers" Adolit BQ 30 20/5л. или аналог	0,0	канистра	1,0	267,5	267,5
6	Обработка огнебиозащитой "Remmers" методом окунания	0,0	м.куб	20,5	21,4	438,7
7	Нагель деревянный береза Ф30X30 шаг 1,5 м	1000 мм	шт	200,0	0,3	64,2
8	Пружинный узел "Сила" или шпилька М18	0,0	шт	120,0	2,1	256,8
9	Компенсатор усадки М24	150X150	шт	6,0	20,3	122,0
10	Обсадной короб	0,0	м.п.	52,0	15,0	779,0
11	Метизы	0,0	к-т	1,0	107,0	107,0
12	Коллофайбер на чаши	0,0	м.п.	200,0	0,4	85,6
13	ПСУЛ или Джут для утепления венцов	0,0	м.п.	800,0	0,2	171,2
14	Доставка и разгрузка (фура 40 куб.м.)	0,0	машина	2,0	214,0	428,0
<b>ИТОГО:</b>						<b>10 321,5</b>

#### 4. Пример спецификаций для кровли



**Спецификация - протокол согласования цены\стоимости № 003  
материалов для устройства кровли  
к договору № от 2015 г.  
между ООО "ДжиЭрСервис" и**

№	Наименование товара	Размер	Ед.	Кол-во	Цена	Сумма
<b>Материалы для стропильной системы:</b>						
1	Балка перекрытия "затяжка\раскос" (брус тех.сушки) (18% вл)	70X200	м.куб	0,6	106,3	63,8
2	Стропильная нога (18% вл)	70X200	м.куб	0,7	101,3	70,9
3	Обрешетка, Контробрешетка (18% вл)	30X60/ 25X120	м.куб	0,8	101,3	81,0
4	Стойка (18% вл) по проекту	30X60/ 25X120	м.куб	0,4	101,3	40,5
5	Подкос (18% вл) по проекту	30X60/ 25X120	м.куб	0,4	101,3	40,5
6	Соединительная скоба	250X80	шт	50,0	1,0	50,0
7	Скользящие опоры		шт	16,0	1,5	24,0
8	Прочие метизы (гвозди, скобы, уголки)		к-т	2,0	125,0	250,0
9	Прочие расходные материалы (накладки, перфоленты)		к-т	2,0	125,0	250,0
<b>ИТОГО:</b>						<b>870,6</b>
<b>Кровельные материалы:</b>						
13	Металлочерепица "Монтеррей" 0,5 мм		м.кв.	60,0	5,5	330,0
14	Торцовые, коньковые и карнизные планки		м.п.	25,0	4,4	110,0
15	Метизы		шт	500,0	0,1	55,0
16	A 150 D-Folie Супердиффузионная мембрана кровельная 150 г/м2, 30 м2)	30 м.кв	рул	2	32,8	65,5
17	Доставка фургон 5-10 тонн		машина	2	152,1	304,2
<b>ИТОГО:</b>						<b>864,7</b>
<b>ИТОГО ОБЩАЯ:</b>						<b>1 735,3</b>

## 5. Пример спецификаций для отделочных материалов



**Спецификация - протокол согласования цены\стоимости № 004  
материалов для отделки дома  
к договору № от 2015 г.  
между ООО "ДжиЭрСервис" и**

№	Наименование товара	Ед.	Кол-во	Цена	Сумма
<b>Материалы для отделки:</b>					
1	Вагонка из ольхи 1 сорта (эксп.) длиной 1,5-3,0 метра	м.кв	66,0	6,3	418,7
2	Террасная доска "Вельвет" (лиственница) 27x140 сорт АВ	м.кв	13,0	14,6	189,3
3	Доска пола, 36x141 мм, длина 3,0 метра	м.кв	60,0	5,2	312,0
<b>Материалы для лестниц, балкона и террасы:</b>					
5	Балясина точёная, фрезерованная 50x50 сорт В шт., 0,9м.	шт.	16,0	1,7	26,5
6	Балясина плоская резная №1 Сорт А/В хвоя 18x90x900 мм шаг 0,3	шт.	60,0	3,1	187,2
7	Столб фрезерованный 100x100 сорт Экстра 1,2 м.	шт.	4,0	11,6	46,3
8	Поручень Экстра 3м. За м/п	м.п.	26,0	2,7	71,3
9	Поворотная площадка 40x600 длина 0,8 сорт АВ	шт.	1,0	10,4	10,4
10	Ступень 40X300 длина 0,8, сорт АВ	шт.	27,0	5,2	140,4
<b>Материалы для изоляции:</b>					
14	Минеральная вата Isover CLASSIC, РФ. 20,08 м2. Толщина - 50 мм.	уп	9,0	16,5	148,9
15	Пленка пароизоляционная Strotex	м.кв	60,0	0,6	37,4
<b>Двери и окна:</b>					
16	Дверь межкомнатная	шт.	3,0	159,3	477,9
17	Дверь металлическая, входная	шт.	1,0	176,8	176,8
18	Окно пвх 1700x2600, КВЕ	шт.	3,0	361,6	1 084,9
19	Окно пвх 1700x600, КВЕ	шт.	2,0	198,5	397,1
<b>Канализация:</b>					
20	Кольцо ЖБ 1X1 м	шт.	6,0	104,0	624,0
21	Крышка ЖБ Д1 м	шт.	2,0	104,0	208,0
22	Люк для колодца	шт.	2,0	41,6	83,2
<b>Дополнительная защита древесины:</b>					
23	Огнезащитный состав "Корд" 23 кг / ТУ 2499-039-13238275-2006	кг	10,0	26,5	265,2
24	Антисептик "Remmers" НК-Lasur 20 л.	банка	2,0	252,5	505,0
<b>Доп. материалы:</b>					
25	Металлорукав (диаметр 22 мм) 20,7мм/26мм	м.п.	35,0	2,0	70,7
27	Водосточная система Дёке	м.п.	20,0	10,4	208,0
28	Расходные материалы для отделки (метизы, пена монтажная, герметики)	к-т	2,0	101,0	202,0
29	Материалы для системы отопления (трубы, радиаторы, терморегуляторы, фитинги)	к-т	1,0	979,7	979,7
30	Доставка фургон разгрузка	машина	2,0	135,2	270,4
<b>ИТОГО:</b>					<b>7 266,6</b>

## 6. Пример спецификаций по выполнению работ



**Спецификация - протокол согласования цены\стоимости № 005  
работ по устройству и отделке дома  
к договору № от 2015 г.  
между ООО "ДжиЭрСервис" и**

№	Наименование товара	Ед.	дни	Кол-во	Цена	Сумма
<b>Монтажные работы:</b>						
1	Монтаж коробки сруба	м.куб		23,5	51,0	1 198,5
2	Монтаж каркаса второго этажа	м.кв.		0,0	8,4	0,0
3	Монтаж стропильной системы	м.кв.		50,0	10,8	540,0
4	Монтаж кровельного покрытия с утеплением	м.кв.		50,0	3,6	180,0
5	Монтаж фронтонов и обшивка имитацией бруса	м.кв.		0,0	6,0	0,0
6	Монтаж пола и террасной доски	м.кв.		74,0	7,2	532,8
7	Монтаж обсадных коробов	м.п.		52,0	4,8	249,6
8	Монтаж лестниц	к-т		1,0	180,0	180,0
9	Монтаж водосточной системы	м.п.		20,0	6,0	120,0
10	Монтаж вагонки	м.кв.		66,0	4,8	316,8
11	Отделка карнизных свесов	м.п.		40,0	4,8	192,0
12	Покраска стен и доп.элементов внутри и снаружи	м.кв.		240,0	1,2	288,0
13	Обработка огнезащитным составом	м.куб		23,5	3,0	70,5
14	Прокладка металлорукавов под скрытую электрику	м.п.		35,0	6,0	210,0
15	Доставка дополнительных материалов	к-т		1,0	84,0	84,0
16	Кран подъёмный	смена		1,0	156,0	156,0
17	Уборка строительной площадки	смена		1,0	240,0	240,0
18	Проезд рабочих 1л/10км/кол-во дни	дни/л	40,0	10,0	1,2	480,0
<b>ИТОГО:</b>						<b>5 038,2</b>

## 7. Пример общей стоимости проекта



**Спецификация - протокол согласования цены\стоимости № 006**  
**итоговая общая за весь комплекс материалов и работ**  
**к договору № от 2015 г.**  
**между ООО "ДжиЭрСервис" и**

№	Наименование товара	Ед.	Кол-во	Цена	Сумма
1	Фундамент	м.куб	8,0	290,9	2 327,2
2	Коробка	м.куб	23,0	448,8	10 321,5
3	Стропильная и кровля	м.кв	50,0	34,7	1 735,3
4	Отделочные материалы	к-т	1,0	7 266,6	7 266,6
5	Монтаж и работы по отделке	м.кв	45,0	112,0	5 038,2
6	Прочее (это возможные расходы)				500,0
<b>ИТОГО:</b>		<b>м.кв</b>	<b>45,0</b>	<b>604,2</b>	<b>27 188,9</b>

## 8. Пример графика поставок и работ



**График выполнения работ и поставок материалов**  
**по договору № от 2013 г.**  
**ООО "ДжиЭрСервис"**

Дата	Наименование мероприятия	Кол-во дней	*Прогнозируемые осадки	Планируемые выходные	Контроль качества вып.работ (ТК)	Отметка о выполнении
04.	Поставка материалов	1				<b>выполнено</b>
9.	Поставка материалов	1				<b>выполнено</b>
с 14. по16	Поставка материалов (металлочерепица по гот.)	1				<b>выполнено</b>
9., 10.	Обработка древесины огнебиозащитой	2				<b>выполнено</b>

16.,17., 10., 11.	Обработка древесины антисептиком и огнезащитой	4			16.	<b>выполнено</b>
14. -19.	Монтаж фундамента	25	12-13.0	13.0		<b>выполнено</b>
14. -18.	Монтаж коробки сруба	14	14.			<b>выполнено</b>
16. -20.	Монтаж стропильной системы	10	15-17.0	20.0		<b>выполнено</b>
21. -27.	Монтаж металлочерепицы с каньковым элементом	10	18-21,23,25,27.0		23.0	<b>выполнено</b>
27. -30.	Монтаж торцевых и карнизных планок	4	28,30,31.03	27.0	30.0	
31. -01.	Монтаж водосточной системы	2	01.0			
02. -06.	Отделка труб. Сдача кровли	6	02.0	03.0	6.0	
05. -07.	Демонтаж вогонки карнизных свесов	3	03-06.			
08. -12.	Монтаж вагонки карнизных свесов	5	12.	10.		
13. -16.	Монтаж обрешетки с паро-изоляцией на фасад дома	4	13.		13.	
17. -19.	Монтаж утеплителя с ветроизоляцией. Сдача этапа работ	3	15-20.	17.		
20. -27.	Монтаж иммитации бруса	8	21-26.	24.	20.	
27. -30.	Покраска фасадных элементов, обрамление окон наличником, наведение порядка, вывоз мусора	4	28-29.		27.	
01.	Окончательная сдача объекта	1				
Резервный день	Доставка материалов	1				
Резервный день	Доставка материалов	1				
Резервный день	Доставка материалов	1				
	<b>Итого:</b>	<b>62</b>	<b>40</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
<b>При отсутствии реальных осадков работы выполняются согласно графика. Возможны изменения для повышения рациональности и исходя из текущей обстановки.</b>						
<b>При наличии осадков, количество рабочих дней смещается пропорционально количеству действующих осадков, а выходные учитываются в счет нерабочих дней.</b>						
<b>Информация о прогнозе погоды взята с сайтов <a href="http://www.gismeteo.by">www.gismeteo.by</a> и <a href="http://pogoda.mail.ru">pogoda.mail.ru</a> по *Примечание: Минскому району на 2013г.</b>						
<b>Заказчик:</b>		<b>Подрядчик:</b>				



## 9. Пример акта выполненных мероприятий.



**Акт-ведомость выполненных мероприятий  
по договору № от  
ООО "ДжиЭрСервис"**

Дата	Наименование	№ Спец-ни	Точный объем работ	Сумма	Отметка о выполнении	Подпись ответственного
04.	Доставка материала	001		52 486 836	выполнено	
09.	Доставка материала	002		13 196 700	выполнено	
15.	Доставка материала	003		60 833 104	выполнено	
23.	Доставка материала	004		17 318 996	выполнено	
29.	Доставка материала	005		4 569 000	выполнено	
31.	Монтаж сруба	006	122 м.кв.	89 291 160	выполнено	
01.	Монтаж кровли	007	270 м.кв.		не выполнено	
02.	Отделка дома	008			не выполнено	
03.	Уборка площадки	009			не выполнено	
	Резерв	010			не выполнено	
<b>ИТОГО:</b>				237 695 796	<b>Предварительно рассчитано за материал</b>	<b>Фактически затрачено на материал</b>
у.е.				11 265	154 262 550	143 835 636
Сумма предварительного расчета:				347 360 800		
у.е.				17 282	7 346	6 849
Фактически затрачено:				237 695 796	<b>Предварительно рассчитано за работы</b>	<b>Фактически затрачено на работы</b>
у.е.				11 826	193 097 925	93 860 160
Разница у.е.				<b>5 456</b>	9 195	4 470

## ИТОГ.

В представленных примерах документов отражены наиболее значительные пункты, которые необходимо учитывать при строительстве любого дома. Если организация, которая собирается выполнять какие-либо работы по строительству, делает предложение в усеченном или сокращенном виде, это повод задуматься над предметной составляющей дома. То есть, заказчик не может быть до конца уверен, что стоимость не увеличится в процессе строительства.

Также, подробное описание материалов и порядка выполнения работ делает весь процесс наиболее прозрачным и позволяет заказчику принимать оперативные решения, например что-то изменить, а что-то добавить, от чего-то отказаться и перенести это на следующий сезон и т.д.

В данной главе мы постарались наглядно показать, какое должно быть предложение по форме и по содержанию. Надеемся, что раздел будет полезным для читателя.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Деревянный дом – это то место, где хотел бы жить любой человек. Даже те люди, которые скептически относятся к домам из древесины для постоянного проживания, не смогут отрицать всех достоинств такого дома. И поэтому каждый человек без исключения имеет внутреннее желание стать хозяином дачного дома из дерева или деревянной бани.



Когда мы видим, как загораются глаза у тех людей, которые смотрят на деревянные дома, мы понимаем, что выбрали правильное направление своей работы. Когда мы видим благодарность в лицах наших клиентов, мы понимаем, что наша работа имеет большой смысл. Поэтому наша задача помочь каждому человеку реализовать свою мечту – жить в доме, который наполняет теплом и уютом каждую секунду.

Да, древесина это не такой простой материал, как допустим пенобетонный блок или кирпич. Древесина подвержена **большому** количеству различных факторов воздействующих на ее поведение и свойства. Однако говорить о том, что дома из дерева имеют недостатки – это огромное заблуждение. Лично мы уверены, **что дома из дерева не имеют недостатков, дома из дерева имеют особенности.**

В данном пособии мы постарались отразить все самые существенные моменты строительства деревянных домов. Мы описали и охарактеризовали основные породы древесины, рассмотрели некоторые технологии строительства деревянных домов, описали порядок установки фундаментов, возведения стен, особенности расчетов и устройства кровель, рассказали о технологиях защиты древесины и эксплуатации деревянных домов.

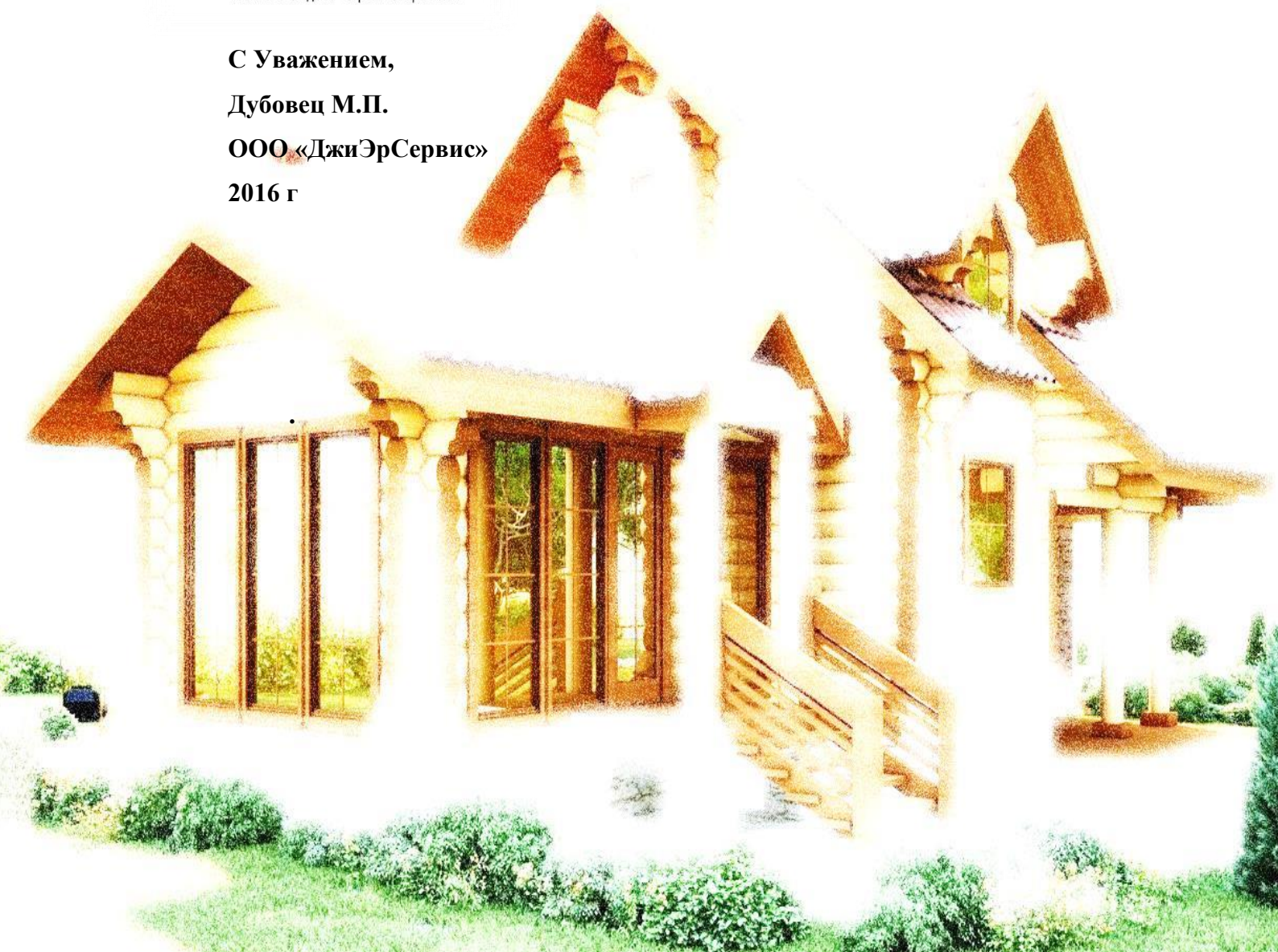
Вся представленная информация рассчитана на тех людей, которые плохо разбираются в строительстве в целом и предназначена для помощи в понимании ключевых и важных составляющих.

Мы уверены, что это пособие будет для Вас полезным.

Спасибо за уделенное время и, конечно же, ждем Ваших заявок.



С Уважением,  
Дубовец М.П.  
ООО «ДжиЭрСервис»  
2016 г





## ТАБЛИЦЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПОСОБИИ

**Таблица 1. Основные физико-механические свойства пород**

Порода	Район произрастания	Плотность при вл.12%	Коэффициент разбухания %			Предел прочности МПа кгс/см <sup>2</sup>	Стат. твердость Н/мм <sup>2</sup>
			По рад-му напр.	По танг-му напр.	По объему		
Лиственница	Север Евр. России	675	0,25	0,39	0,66	58,0	-
Сосна обыкновенная	Север Евр. России	546	0,15	0,27	0,44	48,0	24,0
	Украина	535	0,18	0,31	0,51	44,1	24,8
	<b>Беларусь</b>	<b>515</b>	<b>0,21</b>	<b>0,32</b>	<b>0,55</b>	<b>44,3</b>	<b>21,4</b>
Сосна кедровая	Западная сибирь	436	<b>0,12</b>	<b>0,27</b>	<b>0,41</b>	40,6	-
Ель	<b>Беларусь</b>	465	0,22	0,37	0,61	43,2	15,2

**Таблица 2. Технологии строительства домов из дерева**

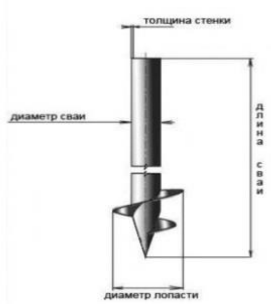
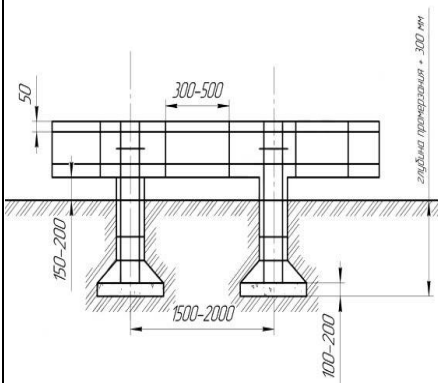
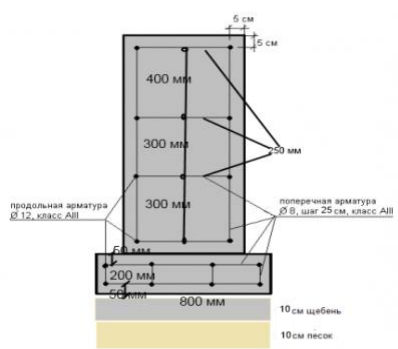
Наименование	Вид	Влажность %	Усадка %	Особенность технологии
Цельное бревно		35-60%	11-13%	Прочность. Не снимается защитный слой. Сложность монтажа. Долгое время монтажа. Достаточно высокий процент усадки. Экологичность.
ОЦБ		18-24% 24-40%	4-5% 10-13%	Эстетическая привлекательность. Простота монтажа. Необходимый общий объем материала выше почти в двое чем у проф.бруса.

Проф.брус		18-24%	4-5%	Экологичность. Простота и относительно высокая скорость монтажа. Удобство обработки материала и сборки.
Клееный брус		8-12%	2-2,5%	Практичность. Высокие эстетические характеристики. Самый низкий процент усадки. Высокие показатели по прочности.
Лафет		18-24%	4-6%	Эстетичность. Высокие показатели по прочности соединений. Сложность монтажа и относительно низкая скорость.

**Таблица 3. Удельная масса стены дома**

Наименование	Удельная масса 1 м <sup>2</sup>
Каркасные стены толщиной 150 мм с утеплителем	30-50 кг/м <sup>2</sup>
<b>Стены из бревен и бруса</b>	<b>70-100 кг/м<sup>2</sup></b>
Кирпичные стены толщиной 150 мм	200-270 кг/м <sup>2</sup>
Железобетон толщиной 150 мм	300-350 кг/м <sup>2</sup>

**Таблица 4. Фундаменты для деревянных строений**

Наименование	Схема	Стандартные характеристики	Особенности
<b>Сайно-винтовой</b>		<p>Диаметр от 89 до 140 мм.                      Стенка не менее 4 мм.                      Сталь Ст20 по ГОСТ 8731–74<sup>7</sup></p>	<p>Быстрота монтажа.                      Практичность.                      Низкая стоимость.                      Ограниченный диапазон применений</p>
<b>Свайно-ростверковый</b>		<p>Бетоны марок С 16/20 М250 F100 W4 и С 18/22,5 М300 F100 W4. Высота ростверка не менее 40 см, ширина не менее 25 см. Длина сваи не менее 1,5 м.</p>	<p>Относительно низкая общая стоимость.                      Оптимален для деревянных строений.                      Возможность заливки плиты.</p>
<b>Ленточный</b>		<p>Бетон С 16/20 М250 F100 W4 и С 18/22,5 М300 F100 W4. Глубина залегания не менее 50 см, ширина фундамента не менее 25 см.</p>	<p>Широкий диапазон применений.                      Наиболее прочное основание.                      Относительно высокие затраты.</p>

**Таблица 6. Сечение балок в сантиметрах при расчетной нагрузке 400 кг/м<sup>2</sup>**

Шаг, м \ Пролет, м	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
0,6	10X7	14X9	16X12	18X14	22X14
1,0	12X8	16X11	20X12	22X16	25X18

**Таблица 7. Величина усушки бруса при изменении влажности до 10%**

Размер бруса, мм	Усадка отдельного бревна, мм
300	12,6
270	11,6
150	6,7

**Таблица 8. Величины усадки различных материалов хвойных пород**

Наименование	Первичная влажность %	Усадка %	Усадка отдельного бревна, см	*Величина зазора в проеме, см	Примерная усадка дома высотой 5 м, см за первые два года
Цельное бревно 300 мм	30-40%	12%	3,6	21	60
ОЦБ 270 мм	30-40%	9%	2,4	16	45
Лафет 270 мм	20-30%	7%	2,4	12	35
Проф.брус 150 мм	15-20%	4%	0,6	7	20
Клееный брус 150 мм	8-13%	2%	0,3	4	10

\*Величина зазора рассчитана для высоты проема 1,8 м



**Таблица 9. Собственный вес стропильной системы с кровельным покрытием**

Средний вес 1 кв.м. стропильной системы. Сосна 20% вл., кг	Наименование кровельного материала	Вес 1 кв.м. кровельного материала, кг	Итоговый собственный вес 1 кв.м кровли, кг
20,8	Гибкая черепица с ОСБ плитой	15-17	36-38
20,8	Металлочерепица	5-6	26-27
20,8	<b>Цементная черепица</b>	45-70	66-91
20,8	Керамическая черепица	50-60	71-81

**Таблица 10. Шаг установки, длина и сечение стропил (сечение в см)**

Шаг установки стропил, м	Длина стропильного элемента, м						
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
<b>0,6</b>	40X150	40X175	50X150	50X150	50X175	50X200	50X200
<b>0,9</b>	50X150	50X175	50X200	75X175	75X175	75X200	75X200
<b>1,1</b>	75X125	75X150	75X175	75X175	75X200	75X200	100X200
<b>1,4</b>	75X150	75X175	75X200	75X200	75X200	100X200	100X200
<b>1,75</b>	75X150	75X200	75X200	100X200	100X200	100X250	100X250
<b>2,15</b>	100X150	100X175	100X200	100X200	100X250	100X250	-



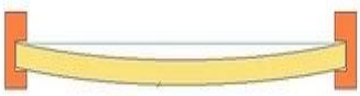
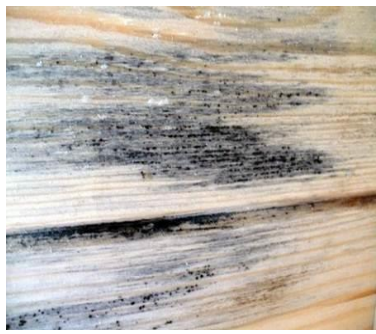

**Таблица 11. Сечение обрешетки в зависимости от уклона и шага стропил, мм**

Шаг обрешетки, мм	Уклон скатов кровли в градусах и в соотношении высоты конька к половине заложения кровли					
	45° 1:1		34° 1:1,5		18° 1:3	
	Шаг стропил 0,9 м	Шаг стропил 1,2 м	Шаг стропил 0,9 м	Шаг стропил 1,2 м	Шаг стропил 0,9 м	Шаг стропил 1,2 м
<b>250</b>	22X100	25X100	22X100	25X100	22X100	32X100
<b>300</b>	22X100	25X100	22X100	32X100	25X100	32X100
<b>400</b>	22X100	32X100	22X100	32X100	25X100	38X100
<b>450</b>	22X100	32X100	25X100	32X100	32X100	38X100
<b>600</b>	25X100	32X100	25X100	32X100	32X100	38X100
<b>750</b>	32X100	38X100	32X100	38X100	32X100	50X100
<b>900</b>	32X100	38X100	32X100	38X100	38X100	50X100
<b>1200</b>	32X100	50X100	32X100	50X100	38X100	50X100
<b>1500</b>	50X100	50X100	50X100	50X100	50X100	50X100

**Таблица 12. Антипирены, сертифицированные на территории РБ**

№	Наименование состава	Технические условия ТУ РБ	Расход поверхностным нанесением	Токсичность / опасность для человека
<b>1</b>	ВАНН-1	2332-001-20510370-94	0,39 кг/м <sup>2</sup>	нет
<b>2</b>	БАН	88-03535167-209-93	0,25 л/м <sup>2</sup>	нет
<b>3</b>	БОПОД	03535167.257-95	0,26 л/м <sup>2</sup>	нет
<b>4</b>	ОК-ГФ	28614941.003-96	0,33 л/м <sup>2</sup>	нет
<b>5</b>	ОК-ДС	28614941.004-96	0,33 л/м <sup>2</sup>	нет
<b>6</b>	ЛДО-6А	28614941.005-96	0,34-0,48 кг/м <sup>2</sup>	нет
<b>7</b>	СПАД-0 и СПАД-10	37482175.002-98	0,23 л/м <sup>2</sup>	нет
<b>8</b>	ФАХ	37312444.001-99	0,35 мл/м <sup>2</sup>	нет
<b>9</b>	КМД-О-1и КМД-О-2	37506881.001-2000	0,20 л/м <sup>2</sup>	нет
<b>10</b>	СИНТЕРМ-1	37512290.001-98	0,20-0,35 кг/м <sup>2</sup>	нет
<b>11</b>	UNITHERM 19010	Германия	0,40 кг/м <sup>2</sup>	нет

**Таблица 13. Дефекты деревянных домов и способы их исключения.**

Наименование дефекта	Фото дефекта	Негативное влияние	Способ исключения / устранения
Растрескивание		Внешний вид Теплопроводность	Материал влажности не более 20% Тяжелая кровля Герметизация Шпатлевка Утепление снаружи/изнутри
Кручение		Внешний вид Теплопроводность	Материал влажности не более 20% Тяжелая кровля Нагель и узел «Сила» Внешняя отделка
Выгибание		Целостность Прочность Внешний вид	Проектирование Соблюдение расстояний Замена балки Добавление опоры
Плесень		Внешний вид Вред здоровью	Использовать сухой материал (вл. 8-20%) Не допускать увлажнения Антисептирование Глубокая очистка и десинсекция
Загнивание		Внешний вид Целостность Прочность Теплопроводность	Использовать сухой материал (вл. 8-20%) Не допускать намокания Широкие свесы кровли Замена или ремонт

## ИСТОЧНИКИ

1. Шутова М.Н., «Строительство деревянного дома. Большая иллюстрированная энциклопедия». – Москва, 2014 г.
2. Кайло Р., «Бревенчатые дома. Дизайн и архитектура». – Москва, 2006 г.
3. Станко Я.Н., Горбачева Г.А., «Древесные породы и основные пороки древесины». – Справочное пособие для работников таможенной службы. – Москва, 2010 г.
4. Калугин А.В., «Деревянные конструкции», учеб. Пособие. – Москва, 2003 г.
5. Обомсавин Р., «Деревянные дома. Искусство и мастерство». – Москва, 2006 г.
6. Шухман Ю.И., «Деревянные дома, бани, печи и камины, гараж, теплица, изгороди, дачная мебель. Азбука строительства быстро и без ошибок». – Москва, 2006 г.
7. Государственный комитет РФ по строительству и ЖКК (Госстрой России), «Нормативные показатели расхода материалов. Дополнение 2 к сборнику 10. Деревянные конструкции антисептирование и огнезащита». – База нормативной документации: [www.complexdoc.ru](http://www.complexdoc.ru) – Москва, 2002 г.
8. Ланге Б.С., «Деревянный дом от мала до велика. Серия «Дом». – Москва, 1999 г.
9. Лесной журнал, выпуск март-апрель 1907 года, – С.Петербург, 1907 г.
10. Орлова М.О., «Строительство бань и саун». – Донецк, 2007 г.
11. Самойлов В.С., «Строительство деревянного дома». – Москва, 2003 г.
12. Юрмалайнен П., «Строим сами деревянный дом». – Справочное пособие - Москва, 1992 г.
13. Информационный портал «Строй своими руками» / сайт: [stroy-svoimi-rukami.ru](http://stroy-svoimi-rukami.ru)
14. Журнал «Строительная техника 09», – «Машины и оборудование для подземных горных работ: современные конструкции винтовых свай и анкеров».
15. Груша Д., Пищалов В., «[wood.nestormedia.com](http://wood.nestormedia.com)»
16. СТБ 1074-97 Детали профильные из древесины
17. СТБ 1713-2007 Пиломатериалы хвойных пород
18. СТБ 1714-2007 Пиломатериалы лиственных пород
19. ГОСТ – 30219 – 95. «Древесина огнезащищенная»
20. ГОСТ – 6782.1–75. «Пилопродукция из древесины хвойных пород. Величина усушки»
21. СНиП 2.01.07-85. «Нагрузки и воздействия». – Госстрой СССР. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988.

## РЕКВИЗИТЫ ООО «ДЖИЭРСЕРВИС»

Юридический адрес:  
223053, Минская обл., Минский район, район д.Боровая 1, Главный корпус, офис  
514.

р/с 3012153802013-рос. руб.  
р/с 3012153800015-бел.руб.  
Банк: ОАО «Технобанк»  
г. Минск 220002, ул.Кропоткина,44  
Код 182

+375 (44) 790 70 30  
+375 (44) 590 70 01  
+375 (44) 590 70 02  
+375 (44) 590 70 03  
тел\факс +375 (17) 237 93 74

е-майл: [grwood@bk.ru](mailto:grwood@bk.ru)

сайты: [grservice.by](http://grservice.by)  
[домвуд.бел](http://домвуд.бел)

Карта проезда:

